

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-147244

(43)Date of publication of application : 26.05.2000

(51)Int.Cl.

G02B 5/22
// B32B 7/02
H01B 5/14

(21)Application number : 10-321647

(71)Applicant : MITSUI CHEMICALS INC

(22)Date of filing : 12.11.1998

(72)Inventor : OKAMURA TOMOYUKI
YAMAZAKI FUMIHARU
KOIKE KATSUHIKO
FUKUDA SHIN

(54) OPTICAL FILTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an optical filter excellent in color toner, transmittance and visible light reflectance by forming a transparent electrically conductive layer having a negative Hunter's chromaticness index (a) of a transmitted color and a chromaticity correction layer having a positive index (a) of a transmitted color.

SOLUTION: The optical filter has at least a transparent electrically conductive layer having a negative Hunter's chromaticness index (a) of a transmitted color and a positive index (b) and a chromaticity correction layer having a positive index (a) of a transmitted color and a negative index (b). The index (a) of the whole transmitted color is -8 to 2 and the index (b) is -8 to 5. The transparent electrically conductive layer comprises one or more transparent electrically conductive films. The chromaticity correction layer is required only to have a complementary color to the electrically conductive layer, and when the electrically conductive layer is green, greenish yellow or yellow, the chromaticity correction layer is red, purple or blue. The index (a) of the transmitted color of the chromaticity correction layer is preferably 2-18 and the index (b) is -20 to 2.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3311697

[Date of registration] 24.05.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

2000-147244

[Abstract]

[Problem]

To obtain an optical filter having the excellent tonality and the transmission ratio, without deteriorating or capable of improving the luminance, the tonality, the contrast and the visibility of the display.

[Means for Resolution]

To provide a color correction layer for correcting the transmitted color of a transparent conductive layer.

[Claim 1] An optical filter comprising at least a transparent conductive layer having a negative value of the chromaticness index a of the hunter of the transmitted color and a color correction layer having a positive value of a of the transmitted color, characterized in that a of the total transmitted color is -8 to 2, and the chromaticness index b of the hunter is in a range of -8 to 5.

[Claim 2] An optical filter comprising at least a transparent conductive layer having a negative value of the chromaticness index a of the hunter of the transmitted color and a color correction layer having a positive value of a of the transmitted color, characterized in that a of the total transmitted color is -5 to 0, and the chromaticness index b of the hunter is in a range of -6 to 2.

[Claim 3] The optical filter according to any of claims 1 to 2, wherein a of the transmitted color of the above-mentioned transparent conductive layer is -18 to -0.5, and b is in a range of -2

to 12.

[Claim 4] The optical filter according to any of claims 1 to 2, wherein a of the transmitted color of the above-mentioned transparent conductive layer is -13 to -1, and b is in a range of 0 to 10.

[Claim 5] The optical filter according to any of claims 1 to 4, wherein a of the transmitted color of the above-mentioned color correction layer is 2 to 18, and b is in a range of -20 to 2.

[Claim 6] The optical filter according to any of claims 1 to 4, wherein a of the transmitted color of the above-mentioned color correction layer is 1 to 10, and b is in a range of -10 to 0.

[Claim 10] The optical filter according to any of claims 1 to 9, characterized in that a functional transparent layer (F) having at least one function selected from the group consisting of the reflection preventing property, the blurring preventing property, the reflection preventing blurring preventing property, the antistatic property, the anti Newton ring property, the gas barrier property, the hard coating property, and the anti pollution property is formed directly or via an adhesive material (E).

[Claim 11] The optical filter according to any of claims 1 to 10, characterized in that the color correction layer comprises at least one selected from the group consisting of a transparent base member including a coloring matter (A), a transparent supporting member including a coloring matter (D), an adhesive material including a coloring matter (E) and a functional transparent layer including a coloring matter (F).

[0027]

However, as mentioned above, the multiple layer thin film purposed to provide an optical filter for a display, in general, has a poor transmitted tonality if the visible light beam transmission ratio and the visible light beam reflection ratio are regarded important. Since the transmitted color of the optical filter influences the tonality, the contrast or the like of the display dramatically, a green color is particularly inappropriate, and moreover, the plasma display has the blue color light emission weaker than the green and red light emission, it is required to be a neutral gray or a neutral blue.

[0028]

With a larger total film thickness of a metal thin film, the tonality of the multiple layer thin film tends to be a green color to a yellowish green color, which deteriorates the color purity and the contrast of the display light emission color. Particularly in the case silver is used for the metal thin film, by having the silver film thicker for obtaining higher conductivity and near infrared ray cutting ability, the green color becomes strong. Moreover, in the case an alloy of a gold and a silver is used instead of the silver for the metal thin film layer for improving the environment resistance of the multiple layer thin film, the profile of the transmission spectrum is narrowed due to the absorption of the visible part short wavelength area of the gold so that it tends to be a green color to a yellowish green color more strongly. Moreover, although the multiple layer thin film having a larger number of the laminations

can facilitate the design and the control of the transmitted color, a preferable transmitted color can hardly be obtained as an optical filter for a display so that the reflection ratio and the reflection color can be inappropriate in the case of matching the transmitted color. Although an extreme peak in a green color in the profile can be avoided while regarding the visible light beam reflection ratio important by increasing the number of the laminations, particularly in the case the total film thickness of the metal thin film is thick, still due to the weakness of the reflection prevention of the metal thin film layer in the visible part short wavelength area and long wavelength area, the transmission in this area becomes lower than the transmission of a green color to a yellowish green color so that the transmitted color becomes a green color to a yellowish green color having a high visual sensitivity.

[0029]

That is, since a high conductivity and a low near infrared ray transmission ratio are required for a transparent conductive layer preferable for the use as an optical filter for a plasma display, the chromaticness index a of the hunter of the transmitted color is a negative value, and the chromaticness index b tends to be a positive value, that is, it becomes a green color to a yellowish green color.

[0030]

Therefore, it is important to optionally provide a tonality correcting layer for offsetting the transmitted color of the transparent conductive layer by the complementary color so as to have the optical filter in an appropriate neutral gray or a neutral blue. That is, if a of the transmitted color of the optical filter is

close to 0 and b is close to 0 or less than 0, it becomes a neutral gray or a blue gray. However, by having the transmitted conductive layer with both a and b extremely close to 0, or b to an extreme negative value by the tonality correcting layer, the transmission ratio of the optical filter is deteriorated drastically, and consequently the display luminance is lowered. Moreover, if a is corrected to a positive value to some extent, the transmission ratio is lowered and additionally the optical filter starts being tinged with reddish so that it is not good for the eyes. Since the red color light emission of the plasma display is the strongest, the transmission ratio of the red color may be weaker than the transmission ratios of the blue color and the green color.

[0031]

That is, an optical filter characterized in having a of the transmitted color of -8 to 2 and b of -8 to 5 has the excellent transmission ratio and tonality for the application of the plasma display. It was found out that the color purity of the light emission color and the contrast can be maintained or improved excellently without extremely lowering the light emission luminance of the display by using the same.

[0032]

Furthermore, an optical filter characterized in having a of the transmitted color of -5 to 0 and b of -6 to 2 has the further excellent transmission ratio and tonality for the application of the plasma display. It was found out that the color purity of the light emission color and the contrast can be maintained or improved excellently without further extremely lowering the light emission

luminance of the display by using the same.

[0033]

Furthermore, it was found out that a transparent conductive layer comprising a multiple layer thin film has a of the transmitted color of -0.5 or less and b of -2 or more in the case it has an electromagnetic wave shielding ability and a near infrared ray cutting ability sufficient for the application for the plasma display.

[0034]

Moreover, with higher electromagnetic wave shielding ability and near infrared ray cutting ability, that is, with a thicker metal film thickness, a of the transmitted color of the transparent conductive layer is changed to the negative value direction so as to become a green color. For having the optical filter in a range of the transmitted color with the excellent tonality, if a is of an excessive negative value, the tonality correction necessary amount becomes large so as to lead to the reduction of the transmitted ratio. It was found out that a transparent conductive layer having shielding and cutting abilities sufficient for the application for the plasma display radiating strong electromagnetic wave and near infrared ray should have a of -18 or more to have a sufficient transmission ratio after the tonality correction is performed.

[0035]

By spreading the profile of the transmission spectrum to have the multiple layer thin film with the low refraction over a range as wide as possible and improve the transmission ratio of the visible wavelength range, b of the transmitted color becomes large. By enlarging the total film thickness of the metal thin film for

improving the electromagnetic wave shielding ability, that is, the conductivity, the profile of the transmission spectrum is made narrower and the transmission ratio on the longer wavelength side becomes small so that b of the transmitted color becomes small on the contrary. If b is too large, the tonality correction necessary amount becomes large and it causes to lower the transmission ratio of the optical filter, and furthermore, such a profile of the transmission spectrum denotes a high near infrared ray transmission ratio and an insufficient cutting ability. On the contrary, one having too small b has too low a transmission ratio on the visible range longer wavelength side, and for that, it denotes that the red color reflection with the strong stimulus is increased. That is, it was found out that b of the transmitted color of the transparent conductive layer should be 12 or less.

[0036]

That is, it was found out that it is necessary that a of the transmitted color of the transparent conductive layer be -18 to -0.5, and b be -2 to 12 for obtaining an optical filter having the excellent transmission ratio and tonality in addition to the electromagnetic wave shielding ability and the near infrared ray cutting ability. Moreover, it was found out that it is also necessary that a of the transmitted color of the transparent conductive layer be -13 to -1, and b be 0 to 10 for obtaining an optical filter having the further excellent transmission ratio and tonality in addition to the electromagnetic wave shielding ability and the near infrared ray cutting ability in the case the electromagnetic wave shielding ability and the near infrared ray cutting ability are not highly

required and the transmission ratio and the tonality are regarded further important.

[0042]

The tonality correcting layer may be of the complementary color of the transparent conductive layer. It needs to be a red to a violet to a blue color with respect to a green color to a greenish yellow color to a yellow color of the transparent conductive layer, that is, a of the transmitted color needs to be a positive value, and b is preferably a negative value. The range of the transmitted color can be determined in consideration of the transmission ratio and the transmitted color of the optical filter having a transmission ratio and a transmitted color to be obtained (chromaticness indices a, b) and the transmission ratio and the tonality of the transparent conductive layer having the required electromagnetic wave shielding ability and near infrared ray cutting ability (chromaticness indices a, b). That is, it was found out that a of the transmitted color of the tonality correcting layer may be 2 to 18 and b may be -20 to 2.

[0043]

Moreover, it was found out that a of the transmitted color of the tonality correcting layer may be 1 to 10 and b may be -10 to 0 in the case the transmission ratio is regarded important, or the electromagnetic wave shielding ability and the near infrared ray cutting ability are not highly required, and a of the transmitted color of the transparent conductive layer is -13 to -1 and b is 0 to 10.

[0044]

As the tonality correcting layer, at least one selected from the group consisting of (1) a plastic plate or a polymer film having at least one or more kinds of organic coloring matters having the absorption wavelength in the visible range kneaded in a transparent resin, (2) a plastic plate or a polymer film produced by a casting method by dispersing and dissolving at least one or more kinds of organic coloring matters having the absorption wavelength in the visible range in a resin thick liquid of a resin or a resin monomer/organic based solvent, (3) a paint prepared by adding at least one kind of organic coloring matters having the absorption wavelength in the visible range in a resin binder and an organic based solvent and coated on a transparent base member, (4) a transparent adhesive material containing at least one or more kinds of organic coloring matters having the absorption wavelength in the visible range, and (5) a colored glass including a metal ion or a colloid in the glass, can be selected.

[0045]

“Include” in this embodiment denotes not only the inclusion inside the layer of the base member, the coating film or the like or the adhesive material but also a state coated on the surface of the base member or the layer. The organic coloring matters may be the common dyes or pigments having the absorption wavelength in the visible range, and the kind thereof is not particularly limited. For example, the organic coloring matters commercially available commonly of the anthraquinone based ones, phthalocyanine based ones and the like can be presented. The kind and the

concentration thereof are determined according to the absorption wavelength and the absorption coefficient of the organic coloring matter, the tonality of the transparent conductive layer, the tonality and the visible light beam transmission ratio required to the optical filter, and the kind and the thickness of the medium or the coating film to be dispersed, and they are not particularly limited. Two or more kinds of the organic coloring matters having the different absorption wavelengths in the visible range may be included in one medium or coating film.

[0046]

In the case a multiple layer thin film is used for the transparent conductive layer, it has the near infrared ray cutting ability in addition to the electromagnetic wave shielding ability. However, in the case a higher near infrared ray cutting ability is needed or the transparent conductive layer does not have the near infrared ray cutting ability, one or more kinds of the near infrared ray absorbing coloring matters may be used for the coloring matter in order to provide the near infrared ray cutting ability to the optical filter. The near infrared ray absorbing coloring matter is not particularly limited as long as it can compensate the near infrared ray cutting ability of the transparent conductive layer and absorb the intense near infrared ray emitted from the plasma display sufficiently so as to be used practically, and the concentration is not limited as well. The "coloring matter" in the present invention denotes the above-mentioned organic coloring matter and a slight amount content for coloring the colored glass.

[0047]

The above-mentioned embodiments (1) to (5) of the tonality correcting layer can be used for the optical filter of the present invention by any one or more embodiments of the transparent base member containing the coloring matter (A), or the transparent supporting member containing the coloring matter to be described later (D), the adhesive material containing the coloring matter to be described later (E), and the functional transparent layer containing the coloring matter to be described later (F). A combination of two or more of the above-mentioned embodiments may be used integrally as the tonality correcting layer. The optical characteristic evaluation in this case can be executed by superimposition or the like.

[0048]

The functional transparent layer containing the coloring matter to be described later (F) may be a film containing a coloring matter and having the respective functions, one having a film containing a coloring matter and having the respective functions formed on the transparent molded substance, or a film having the respective functions formed on the transparent molded substance containing a coloring matter. As the transparent molded substance containing a coloring matter, a transparent plastic plate, a transparent polymer, film, a glass or the like can be presented.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-147244

(P2000-147244A)

(43) 公開日 平成12年5月26日 (2000.5.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 2 B 5/22		G 0 2 B 5/22	2 H 0 4 8
// B 3 2 B 7/02	1 0 3	B 3 2 B 7/02	1 0 3 4 F 1 0 0
H 0 1 B 5/14		H 0 1 B 5/14	A 5 G 3 0 7

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願平10-321647

(22) 出願日 平成10年11月12日 (1998. 11. 12)

(71) 出願人 000005887

三井化学株式会社

東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(72) 発明者 岡村 友之

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井化学株式会社内

(72) 発明者 山▲崎▼ 文晴

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井化学株式会社内

(72) 発明者 小池 勝彦

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井化学株式会社内

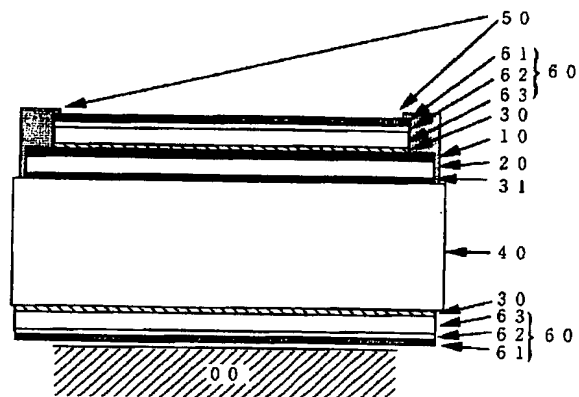
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学フィルター

(57) 【要約】

【課題】 ディスプレイの輝度・色調・コントラスト・視認性を損なわない、あるいは、向上させる、色調、透過率に優れた光学フィルターを得る。

【解決手段】 透明導電層の透過色を補正する色度補正層を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも、透過色のハンターのクロマティクネス指数 a が負の値である透明導電層と、透過色の a が正の値である色度補正層とからなり、全体の透過色の a が $-8 \sim 2$ 、ハンターのクロマティクネス指数 b が $-8 \sim 5$ の範囲であることを特徴とする光学フィルター。

【請求項2】 少なくとも、透過色のハンターのクロマティクネス指数 a が負の値である透明導電層と、透過色の a が正の値である色度補正層とからなり、全体の透過色の a が $-5 \sim 0$ 、ハンターのクロマティクネス指数 b が $-6 \sim 2$ の範囲であることを特徴とする光学フィルター。

【請求項3】 上記透明導電層の透過色の a が $-18 \sim -0.5$ 、 b が $-2 \sim 12$ の範囲である請求項1～2のいずれかに記載の光学フィルター。

【請求項4】 上記透明導電層の透過色の a が $-13 \sim -1$ 、 b が $0 \sim 10$ の範囲である請求項1～2のいずれかに記載の光学フィルター。

【請求項5】 上記色度補正層の透過色の a が $2 \sim 18$ 、 b が $-20 \sim 2$ の範囲である請求項1～4のいずれかに記載の光学フィルター。

【請求項6】 上記色度補正層の透過色の a が $1 \sim 10$ 、 b が $-10 \sim 0$ の範囲である請求項1～4のいずれかに記載の光学フィルター。

【請求項7】 上記透明導電層の可視光線透過率が50%以上であって、面抵抗が $0.5 \sim 10 \Omega/\square$ であることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の光学フィルター。

【請求項8】 上記透明導電層が、透明基体(A)の少なくとも一方の主面上に形成される、高屈折率透明薄膜層(B)および銀又は銀を含む合金の薄膜層(C)が透明基体(A)から順次、(B)/(C)を繰返し単位として1回以上繰返し積層され、さらにその上に少なくとも該高屈折率透明薄膜層(B)が積層されてなる、透明導電膜1つ以上からなることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の光学フィルター。

【請求項9】 透明支持体(D)が、粘着材(E)を介して形成されていることを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の光学フィルター。

【請求項10】 反射防止性、防眩性、反射防止防眩性、帯電防止性、アンチニュートンリング性、ガスバリア性、ハードコート性、防汚性から少なくとも1つ選ばれる機能を有する機能性透明層(F)が、直接または粘着材(E)を介して形成されていることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の光学フィルター。

【請求項11】 色度補正層が、色素を含有する透明基体(A)、色素を含有する透明支持体(D)、色素を含有する粘着材(E)、色素を含有する機能性透明層(F)、の少なくとも一つ以上からなることを特徴とす

る請求項1～10のいずれかに記載の光学フィルター。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学フィルターに関し、さらに詳しくは、ディスプレイ用光学フィルターとしてディスプレイの輝度・色調・コントラスト・視認性を損なわない優れた色調、透過率、可視光線反射率を有し、さらにまた、プラズマディスプレイから発生する、健康に害をなすといわれている電磁波を遮蔽する電磁波シールド能、及び、周辺電子機器の誤操作をまねく近赤外線を遮断する近赤外線カット能を兼ね備えた光学フィルターに関する。

【0002】

【従来の技術】社会が高度に情報化されてくるにしたがって、光エレクトロニクス関連部品、機器は著しく進歩、普及している。そのなかでディスプレイはテレビジョン用、パーソナルコンピュータ用等として著しく普及し、また、その薄型化、大型薄型化が進んでいる。近年、大型の薄型テレビ、薄型ディスプレイ用途等に、プラズマディスプレイが注目され、すでに市場に出始めている。しかしプラズマディスプレイは、その構造や動作原理上、強度の漏洩電磁界が発生する。近年、漏洩電磁界の人体や他の機器に与える影響が取り沙汰されるようになっており、例えば日本のVCCI(Voluntary Control Council for Interference by data processing equipment electronic office machine)による基準値内に抑えることが必要となってきた。

【0003】またプラズマディスプレイは、近赤外線光を発生し、コードレスフォン等の周辺電子機器に作用して誤動作を引き起こす問題が生じている。特に問題になる波長としてリモコンや伝送系光通信に使用されている820nmと880nm、980nmが挙げられる。そのため、近赤外領域である800～1000nmの波長領域の光を実用上問題ないレベルまでカットする必要がある。

【0004】近赤外線カット能に関しては、従来、近赤外線吸収色素を用いて近赤外線吸収フィルターを作製することが知られている。しかしながら、近赤外線吸収色素は、湿度、熱、光といった環境による劣化が生じ、経時とともに近赤外線カット能や光学フィルターの透過色といった光学特性の変化が生じてしまう問題があった。

【0005】プラズマディスプレイは、強度かつ広い近赤外線波長領域に渡って問題となる近赤外線を発するため、広い波長領域に渡って近赤外領域の吸収率の大きい近赤外線吸収フィルターを使用する必要があるが、問題とされない程度まで近赤外線の透過率を下げるためには、光学フィルターに含有させる色素の量を増やさなければならず、それに伴う、可視光線透過率の低下も問題であった。

【0006】プラズマディスプレイ用光学フィルターは、プラズマディスプレイから放射される近赤外線、電

磁波を遮断するためにはディスプレイの前面に設置するため、可視光線の透過率が低いと、画像の鮮明さが低下することになる。一般に、ディスプレイ用光学フィルターの可視光線透過率は高い程良く、少なくとも40%以上、好ましくは50%以上、さらに好ましくは60%以上必要である。

【0007】また、漏洩電磁界（電磁波）を遮蔽するためには、ディスプレイ表面を導電性の高い導電物でおおう必要がある。一般にアースした金属メッシュまたは、合成樹脂または金属繊維のメッシュに金属被覆したものを用いるが、これらの方法は、ディスプレイから発する光を透過しない部分が生じたり、モワレ発生、歩留りの悪さによるコスト高などが問題となる。そこでITO（Indium Tin Oxide）に代表される透明導電膜を電磁波シールド層に用いる場合がある。透明導電膜としては、金、銀、銅、白金、パラジウムなどの金属薄膜、酸化インジウム、酸化第2スズ、酸化亜鉛等の酸化物半導体薄膜、金属薄膜と高屈折率透明薄膜を交互に積層した多層薄膜がある。この中で、金属薄膜は、導電性は得られるが、広い波長領域にわたる金属の反射及び吸収により可視光線透過率の高いものは得られない。また、酸化物半導体薄膜は金属薄膜に比べ透明性に優れるが導電性に劣り、また近赤外線の反射能は乏しい。これらに対し、金属薄膜と高屈折率透明薄膜を積層した多層薄膜は、銀などの金属の持つ導電性及び光学的特性と、高屈折率透明薄膜の、ある波長領域における金属による反射の防止により、導電性、近赤外線カット能、可視光線透過率のいずれにおいても好ましい特性を有している。

【0008】しかしながら、金属薄膜と高屈折率透明薄膜を積層した多層薄膜は、可視光線透過率・可視光線反射率を重視すると、一般に透過色調に劣る。電磁波シールド能、すなわち、導電性と、近赤外線カット能をあげるほど、金属薄膜の総膜厚が厚いことが必要となる。しかし、金属薄膜の総膜厚が大きくなる程、多層薄膜の色調はディスプレイ発光色の色純度やコントラストを低下させる緑色～黄緑色になる傾向がある。このことは、ディスプレイの視認性を良くすることを目的として光学フィルターの可視光線反射率を低くするために、高屈折率透明薄膜層によって波長550nm程度を中心とした可視領域の金属の反射防止をするが、可視領域の短波長及び長波長側では主に金属薄膜の光学定数の波長分散性により反射防止の整合条件が崩れてしまい、透過スペクトルが視感度の高い緑色～黄緑色をピークにもつ狭いプロファイルを持つものになることによる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、上記従来技術に鑑み、ディスプレイ用光学フィルターとしてディスプレイの輝度・色調・コントラスト・視認性を損なわない優れた色調、透過率、可視光線反射率を有し、さらにまた、プラズマディスプレイから発生する、健康

に害をなすといわれている電磁波を遮蔽する電磁波シールド能、及び、周辺電子機器の誤操作をまねく近赤外線を遮断する近赤外線カット能を兼ね備えた光学フィルターを提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記の問題を解決するために鋭意検討を重ねた結果、プラズマディスプレイから発生する非常に強度な電磁波を遮蔽し、さらには、プラズマディスプレイの発する強度の近赤外線光を周辺機器誤動作が起こらない程度に抑止することができる、高い光線透過率を有するディスプレイ用フィルターを得るためには、可視光線透過率が50%以上、面抵抗が0.5～10Ω/□の透明導電層が必要であり、その透明導電層の透過色を色度補正層により補正した、ハンターのクロマティックネス指数aが-8～2、bが-8～5の範囲である光学フィルターが、ディスプレイの色調・コントラスト・視認性を損なわないことを見出し、本発明に到った。

【0011】すなわち、本発明は、（1）少なくとも、透過色のハンターのクロマティックネス指数aが負の値である透明導電層と、透過色のaが正の値である色度補正層とからなり、全体の透過色のaが-8～2、ハンターのクロマティックネス指数bが-8～5の範囲であることを特徴とする光学フィルター、（2）少なくとも、透過色のハンターのクロマティックネス指数aが負の値である透明導電層と、透過色のaが正の値である色度補正層とからなり、全体の透過色のaが-5～0、ハンターのクロマティックネス指数bが-6～2の範囲であることを特徴とする光学フィルター、（3）上記透明導電層の透過色のaが-18～-0.5、bが-2～12の範囲である（1）又は（2）記載の光学フィルター、（4）上記透明導電層の透過色のaが-13～-1、bが0～10の範囲である（1）～（2）のいずれかに記載の光学フィルター、（5）上記色度補正層の透過色のaが2～18、bが-20～2の範囲である（1）～（4）のいずれかに記載の光学フィルター、（6）上記色度補正層の透過色のaが1～10、bが-10～0の範囲である（1）～（4）のいずれかに記載の光学フィルター、（7）上記透明導電層の可視光線透過率が50%以上であって、面抵抗が0.5～10Ω/□であることを特徴とする（1）～（6）のいずれかに記載の光学フィルター、（8）上記透明導電層が、透明基体（A）の少なくとも一方の主面上に形成される、高屈折率透明薄膜層（B）および銀又は銀を含む合金の薄膜層（C）が透明基体（A）から順次（B）／（C）を繰返し単位として1回以上繰返し積層され、さらにその上に少なくとも該高屈折率透明薄膜層（B）が積層されてなる、透明導電性膜1つ以上からなることを特徴とする（1）～（7）のいずれかに記載の光学フィルター、（9）透明支持体（D）が、粘着材（E）を介して形成されている

ことを特徴とする(1)~(8)のいずれかに記載の光学フィルター、(10)反射防止性、防眩性、反射防止防眩性、帯電防止性、アンチニュートンリング性、ガスバリア性、ハードコート性、防汚性から少なくとも1つ選ばれる機能を有する機能性透明層(F)が、直接または粘着材(E)を介して形成されていることを特徴とする(1)~(9)のいずれかに記載の光学フィルター、

(11)色度補正層が、色素を含有する透明基体(A)、色素を含有する透明支持体(D)、色素を含有する粘着材(E)、色素を含有する機能性透明層(D)、の少なくとも一つ以上からなることを特徴とする、(1)~(10)のいずれかに記載の光学フィルターに関するものである。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の光学フィルターは、少なくとも、透過色のハンターのクロマティックネス指数aが負の値、bが正の値である透明導電層と、透過色のaが正の値、bが負の値である色度補正層とからなり、全体の透過色のaが-8~2、bが-8~5の範囲であることを特徴とするものである。

【0013】本発明における透明導電層とは、透明基体(A)の主面上に形成する単層または多層薄膜からなる透明導電膜1つ以上からなるものである。単層の透明導電膜としては、前述した金属薄膜や酸化物半導体薄膜があるが、電磁波シールド能、近赤外線カット能を有する光学フィルターを得るためには、電磁波吸収のための高い導電性と電磁波反射のための反射界面を多く有する、金属薄膜と高屈折率透明薄膜を積層した多層薄膜が好適である。

【0014】透明基体(A)としては、ガラス、石英等の無機化合物成形物と透明な有機高分子成形物があげられるが、高分子成形物は軽く割れにくい、より好適に使用できる。高分子成形物は可視波長領域において透明であればよく、その種類を具体的にあげれば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルフォン、ポリスチレン、ポリエチレンナフタレート、ポリアリレート、ポリエーテルエーテルケトン、ポリカーボネート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ナイロン6等のポリアミド、ポリイミド、トリアセチルセルロース等のセルロース系樹脂、ポリウレタン、ポリテトラフルオロエチレン等のフッ素系樹脂、ポリ塩化ビニル等のビニル化合物、ポリアクリル酸、ポリアクリル酸エステル、ポリアクリロニトリル、ビニル化合物の付加重合体、ポリメタクリル酸、ポリメタクリル酸エステル、ポリ塩化ビニリデン等のビニリデン化合物、フッ化ビニリデン/トリフルオロエチレン共重合体、エチレン/酢酸ビニル共重合体等のビニル化合物又はフッ素系化合物の共重合体、ポリエチレンオキシド等のポリエーテル、エポキシ樹脂、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。これら透明

な高分子成形物は、主面が平滑であれば板(シート)状であってもフィルム状であってもよい。シート状の高分子成形物を基体として用いた場合には、基体が寸法安定性と機械的強度に優れているため、寸法安定性と機械的強度に優れた透明導電性積層体が得られ、特にそれが要求される場合には好適に使用できる。また透明な高分子フィルムは可撓性を有しており透明導電膜をロール・ツー・ロール法で連続的に形成することができるため、これを使用した場合には効率よく、また、長尺大面積に透明導電性積層体を生産できることや、フィルム状の透明導電性積層体をディスプレイのガラスや光学フィルターのガラス支持体に貼り付けることによりガラス破損時の飛散防止になることから、これもまた好適に使用できる。この場合フィルムの厚さは通常10~250 μ mのものが用いられる。フィルムの厚さが10 μ m以下では、基材としての機械的強度に不足し、250 μ m以上では可撓性が不足するためフィルムをロールで巻きとって利用するのに適さない。

【0015】これらの基体はその表面に予めスパッタリング処理、コロナ処理、火炎処理、紫外線照射、電子線照射などのエッチング処理や、下塗り処理を施してこの上に形成される透明導電膜の透明基体(A)に対する密着性を向上させる処理を施してもよい。透明基体(A)と透明導電膜の間に任意の金属などの無機物層を形成してもよい。また、透明導電膜を成膜する前に、必要に応じて溶剤洗浄や超音波洗浄などの防塵処理を施してもよい。透明導電性積層体の耐擦傷性を向上させるために透明基体(A)と薄膜層の間、または、透明導電膜が形成されない他方の主面にハードコート層が形成されても良い。

【0016】VCCIにおいては、工業用途の規制値を示すClass Iでは放射電界強度50dB μ V/m未満であり、家庭用途の規制値を示すClassIIでは40dB μ V/m未満であるが、プラズマディスプレイの放射電界強度は20~90MHz帯域内で、対角20インチ型程度で40dB μ V/m、対角40インチ型程度で50dB μ V/mを越えているため、このままでは家庭用途には使用できない。プラズマディスプレイの放射電界強度は、その画面の大きさ及び輝度、すなわち、消費電力が大きいほど、強く、シールド効果の高い電磁波シールド材が必要である。

【0017】本発明者らは、プラズマディスプレイに必要な電磁波シールド能を有するには、電磁波シールド体となる透明導電層が、面抵抗10~0.5 Ω /□の低抵抗な導電性を有していることが必要なことを見出した。

【0018】また、プラズマディスプレイの発する強度の近赤外線を実用上問題とならないレベルまで遮断するには、光学フィルターの800~1000nmの近赤外線波長領域の光線透過率を20%以下にする必要があることを見いだしたが、部材数低減の要求や色素を用いた近

赤外線吸収の限界から透明導電層が近赤外線カット性を持つことが望ましい。近赤外線カットには、金属の自由電子による反射を用いることができるが、金属薄膜層を厚くすると前述したように可視光線透過率も低くなり、薄くすると近赤外線の反射が弱くなる。そこで、ある厚さの金属薄膜層を高屈折率透明薄膜層で挟み込んだ積層構造を1段以上重ねることにより、可視光線透過率を高くし、かつ全体的な金属薄膜層の厚さを増やすことができ、また、層数及び／またはそれぞれの層の厚さを制御することにより可視光線透過率、可視光線反射率、近赤外線の透過率、透過色、反射色のある範囲で変化させることができる。可視光線反射率が高いと、画面への照明器具等の映り込みが大きくなり、視認性が低下する。反射色も目立たない、白色、青色、紫色系が好ましい。このためにも、光学的に設計、制御しやすい多層積層が好ましくなる。

【００１９】以下、多層薄膜とは、特に記載がない限り、金属薄膜層を高屈折率透明薄膜層で挟み込んだ積層構造を１段以上重ねた多層積層の透明導電膜を示す。可視光線透過率が低いと、ディスプレイ設置時に画像の鮮明さが低下するため、光学フィルターの可視光線透過率は高い方が良く、少なくとも４０％以上、好ましくは５０％以上、さらに好ましくは７０％以上必要である。従って、透明導電層の可視光線透過率には、少なくとも４０％以上、好ましくは６０％以上、さらに好ましくは７０％以上必要である。また、ディスプレイの発光輝度が高いと、コントラストをあげるために、光学フィルターはニュートラル・デンシティ（ND）NDフィルターの役割も果たすことが好ましい場合もあり、この場合は光学フィルターの可視光線透過率は８０％以下であることを要求される。なお、本発明における可視光線透過率、可視光線反射率とは、透過率及び反射率の波長依存性からＪＩＳ（Ｒ－３１０６）に従って計算されるものである。

【0020】金属薄膜の材料としては、銀が、導電性、赤外線反射性および多層積層したときの可視光線透過性に優れているため好適である。しかし、銀は化学的、物理的安定性に欠け、環境中の汚染物質、水蒸気、熱、光等によって劣化するため、銀に金、白金、パラジウム、銅、インジウム、スズ等の環境に安定な金属を一種以上含んだ合金も好適に使用できる。特に金は耐環境性に優れ、また、パラジウムは耐環境性が優れる上に、多層薄膜の透過色調の緑色～黄緑色が弱くなるので好適である。ここで、銀を含む合金の銀の含有率は、特に限定されるものではないが銀薄膜の導電性、光学特性と大きく変わらないことが望ましく、50重量%以上100重量%未満程度である。しかしながら、銀に他の金属を添加すると、その優れた導電性、光学特性を阻害する。従って、複数の金属薄膜層を有する場合は、可能であれば少なくとも1つの層は銀を合金にしないで用いることや、

基体から見て最初の層及び／又は最外層にある金属薄膜層のみを合金にすることが望ましい。全金属薄膜層が、銀からなる場合、優れた導電性および光学特性を有する透明導電層が得られるが、耐環境性が十分ではない。

【0021】すなわち、透明基体(A)の一方の主面上に高屈折率透明薄膜層(B)、銀又は銀を含む合金の薄膜層(C)の順に、(B)/(C)を繰り返し単位として1回以上繰り返し積層し、さらにその上に少なくとも高屈折率透明薄膜層(B)を積層することによって、電磁波シールド能のための低抵抗性、近赤外線カット能、透明性、可視光線反射率に優れた透明導電膜が形成された透明導電性積層体が得られるのである。プラズマディスプレイ用の光学フィルターには、繰り返し積層数は2回～6回が好適である。つまり、(A)/(B)/(C)/(B)/(C)/(B)、または、(A)/(B)/(C)/(B)/(C)/(B)/(C)/(B)/(C)/(B)/(C)/(B)、または、(A)/(B)/(C)/(B)/(C)/(B)/(C)/(B)/(C)/(B)/(C)/(B)/(C)/(B)/(C)/(B)、または、(A)/(B)/(C)/(B)/(C)/(B)/(C)/(B)/(C)/(B)/(C)/(B)/(C)/(B)/(C)/(B)/(C)/(B)/(C)/(B)である。繰り返し積層数が1回であると、近赤外線の低透過率、可視光線の低反射率、低抵抗性を同時に達成するのは困難であり、繰り返し積層数が7回以上だと生産装置の制限、生産性の問題が大きくなり、また、可視光線透過率が低くなる。

【0022】生産装置の制限等により、繰り返し回数が1回及至2回の透明導電性積層体しか得られない場合や、さらに強度な電磁波や近赤外線を遮断する必要がある場合は、上記透明導電性積層体を2枚以上重ねる等して、2つ以上の透明導電膜を有する光学フィルターとすることもできる。後述の透明支持体(D)に透明導電膜を2つ以上形成する場合は、透明支持体の両主面に貼合しても良いし、一方の主面に重ねて貼合しても良い。また、透明基体(A)の両主面に透明導電膜を形成しても良い。電磁波シールド性の為には、2つ以上の透明導電膜を形成しても、そのいずれからも電氣的接触を得られることが肝要である。生産性の問題からも透明導電膜は多くとも2つが好ましい。

【0023】本発明におけるところの透明導電層とは、1つ以上の透明導電膜からなるものである。透明導電層の光学特性の評価は、色素、近赤外線吸収剤、紫外線吸収剤等を含む透明基体（A）上に形成した透明導電性積層体の状態で行う。透明導電層の面抵抗の測定は透明導電膜を透明基体（A）上に形成した透明導電性積層体の状態で行う。透明導電膜が2つ以上である場合は、透明導電層の光学特性は2つ以上の透明導電膜が色素等を含む透明基体（A）及び／または色素等を含む粘着材（E）を介した状態等で重ねて測定さ

れるものであり、また、面抵抗は2つ以上の透明導電膜の合成面抵抗である。

【0024】銀又は銀を含む合金の薄膜層の厚さは導電性、光学特性等から光学設計の観点から求められ、透明導電層が要求特性を持てば特に限定されるものではないが、導電性等から薄膜が島状構造ではなく連続状態であることが必要なので4nm以上であることが望ましく、銀又は銀を含む合金の薄膜層が厚すぎると透明性が問題になるので30nm以下が望ましい。銀又は銀を含む合金の薄膜層が複数ある場合は、各層が全て同じ厚さとは限らず、全て銀あるいは同じ銀を含む合金でなくともよい。銀又は銀を含む合金の薄膜層の形成には、スパッタリング、イオンプレーティング、真空蒸着、メッキ等、従来公知の方法のいずれでも採用できる。

【0025】高屈折率透明薄膜層(B)を形成する透明薄膜としては、可視域において透明性を有し、金属薄膜層における可視域における光線反射を防止する効果を有するものであれば特に限定されるものではないが、可視光線に対する屈折率が1.6以上、好ましくは1.7以上の屈折率の高い材料が用いられる。このような透明薄膜を形成する具体的な材料としては、インジウム、チタン、ジルコニウム、ビスマス、スズ、亜鉛、アンチモン、タンタル、セリウム、ネオジウム、ランタン、トリウム、マグネシウム、ガリウム等の酸化物、または、これら酸化物の混合物や、硫化亜鉛などが挙げられる。これら酸化物あるいは硫化物は、金属と酸素あるいは硫黄と化学量論的な組成にズレがあっても、光学特性を大きく変えない範囲であるならば差し支えない。なかでも、酸化亜鉛、酸化チタン、酸化インジウムや酸化インジウムと酸化スズの混合物(ITO)は、透明性、屈折率に加えて、成膜速度が速く金属薄膜層との密着性等が良好であることから好適に使用できる。高屈折率透明薄膜層の厚さは、透明基体の光学特性、銀又は銀を含む合金の薄膜層の厚さ、光学特性、および、透明薄膜層の屈折率等から光学設計の観点から求められ、特に限定されるものではないが、5nm以上200nm以下であることが好ましく、より好ましくは10nm以上100nm以下である。また、高屈折率透明薄膜第1層・・・第n+1層($n \geq 1$)は、同じ厚さとは限らず、同じ透明薄膜材料でなくともよい。高屈折率透明薄膜層の形成には、スパッタリング、イオンプレーティング、イオンビームアシスト、真空蒸着、湿式塗工等、従来公知の方法のいずれでも採用できる。

【0026】上記透明導電層の耐環境性を向上させるために、透明導電膜の表面に、導電性、光学特性を損なわない程度に任意の保護層を設けてもよい。また、銀又は銀を含む合金の薄膜層の耐環境性や銀又は銀を含む合金の薄膜層と高屈折率透明薄膜層との密着性等を向上させるため、銀又は銀を含む合金の薄膜層と高屈折率透明薄膜層の間に、導電性、光学特性を損なわない程度に任意

の無機物層を形成してもよい。具体的な材料としては銅、ニッケル、クロム、金、白金、亜鉛、ジルコニウム、チタン、タングステン、スズ、パラジウム等、あるいはこれらの材料の2種類以上からなる合金があげられる。その厚さは、好ましくは0.02nm~2nm程度である。

【0027】しかしながら、前述したように、ディスプレイ用光学フィルターを目的とする多層薄膜は、可視光線透過率・可視光線反射率を重視すると、一般に透過色調に劣る。光学フィルターの透過色は、ディスプレイの色調・コントラスト等に大きく影響し、特に緑色は不適であり、また、プラズマディスプレイは青色発光が緑色及び赤色発光より弱いことから、ニュートラルグレー、または、ニュートラルブルーであることが要求される。

【0028】金属薄膜の総膜厚が大きくなる程、多層薄膜の色調は、ディスプレイ発光色の色純度やコントラストを低下させる緑色~黄緑色になる傾向がある。特に金属薄膜に銀を用いた場合、高い導電性と近赤外線カット能を得るために銀の薄膜層を厚くするほど、緑色が強くなる。また、多層薄膜の耐環境性を向上させるために、金属薄膜層に例えば銀ではなく金と銀の合金を用いると、金の可視部短波長領域の吸収により透過スペクトルのプロファイルが狭くなり、緑色~黄緑色になる傾向が強くなる。また、多層薄膜は、積層数が多いほど、透過色の設計・制御はしやすいが、ディスプレイ用の光学フィルターとして、好適な透過色にはなりにくく、透過色を合わせようとする、反射率・反射色が不適なものとなってしまうことがある。積層数を多くすることによって、可視光線反射率を重視しつつ、プロファイルが緑色に極端なピークを持たないようにすることも出来るが、特に金属薄膜の総膜厚が厚い場合は、それでも可視部短波長領域・長波長領域で金属薄膜層の反射防止が弱いことにより、この領域の透過は緑色~黄緑色の透過に比べ低くなり、透過色は視感度の高い緑色~黄緑色になる。

【0029】つまり、プラズマディスプレイ用の光学フィルターとして用いるのに好適な透明導電層は、高い導電性・低い近赤外線透過率が要求されるため、透過色のハンターのクロマティックネス指数aが負の値であり、クロマティックネス指数bは正の値の傾向にあり、すなわち、緑色~黄緑色となる。

【0030】従って、色度補正層を適宜設けて、透明導電層の透過色を補色によって打ち消し、光学フィルターを、好適なニュートラルグレー、または、ニュートラルブルーとすることが肝要なのである。つまり、光学フィルターの透過色の、aが0に近く、bが0に近いまたは0以下であれば、ニュートラルグレーまたはブルーグレーとなる。しかし、透明導電層を、色度補正層によってa、b共に0に非常に近い値、またはbを極端に負の値にすることは、光学フィルターの透過率を大きく損ない、ひいてはディスプレイの輝度を低下させる。また、

aをある程度の正の値まで補正してしまうと、透過率が低下する上に、光学フィルターが赤色味を帯びてきて目に優しくない。プラズマディスプレイの発光は赤色が最も強いので、赤色の透過率は青色、緑色の透過率以下でも良い。

【0031】すなわち、透過色のaが $-8 \sim 2$ 、bが $-8 \sim 5$ の範囲であることを特徴とする光学フィルターが、プラズマディスプレイ用途として、透過率及び色調に優れ、これを用いればディスプレイの発光輝度を著しく低下させず、発光色の色純度やコントラストの維持または向上に優れていることを見出したのである。

【0032】さらに、透過色のaが $-5 \sim 0$ 、bが $-6 \sim 2$ の範囲であることを特徴とする光学フィルターが、プラズマディスプレイ用途として、さらに透過率及び色調に優れ、これを用いればディスプレイの発光輝度を著しく低下させず、発光色の色純度やコントラストの維持または向上にさらに優れていることを見出したのである。

【0033】さらに、多層薄膜からなる透明導電層は、プラズマディスプレイ用途とするに十分な電磁波シールド能、近赤外線カット能を有する場合、透過色のaは -0.5 以下であり、bは -2 以上となることを見出した。

【0034】また、電磁波シールド能及び近赤外線カット能を高くする程、つまり、金属膜厚を厚くするほど、透明導電層の透過色のaは負の値方向に変化して緑色になり、光学フィルターを色調の優れた透過色の範囲とするには、aが負の値になりすぎると色度補正の必要量が多くなり、透過率の減少を招いてしまう。しかし、強度の電磁波及び近赤外線を放射しているプラズマディスプレイ用途でも十分なシールド及びカット能を有する透明導電層は、色調補正後も十分な透過率を有するには、aが -1.8 以上でなければならないことを見出した。

【0035】多層薄膜を、なるべく広い範囲に渡って低反射にするように透過スペクトルのプロファイルを広げ、可視波長領域の透過率を高くするほど、透過色のbは大きくなる。電磁波シールド能つまりは導電性を高くするために金属薄膜の総膜厚を大きくすると、透過スペクトルのプロファイルが狭くなり、長波長側の透過率が小さくなるため、逆に透過色のbは小さくなる。bが大きすぎると色度補正の必要量が多くなり、光学フィルターの透過率を低下させる上に、そのような透過スペクトルのプロファイルは近赤外線透過率が高くカット能が不十分であることを意味する。逆にbが小さすぎるものは、可視領域長波長側の透過率が低すぎ、また、その分、刺激の強い赤色反射が増加することを意味する。すなわち、透明導電層の透過色のbが 1.2 以下でなければならないことを見出した。

【0036】すなわち、透明導電層の透過色のaが $-1.8 \sim -0.5$ 、bが $-2 \sim 1.2$ であることが、電磁波シ

ールド能・近赤外線カット能に加え透過率・色調に優れた光学フィルターを得るのに必要であることを見出したのである。また、電磁波シールド能、近赤外線カット能の要求が低く、透過率・色調をさらに重視したいときは、透明導電層の透過色のaが $-1.3 \sim -1$ 、bが $0 \sim 1.0$ であることが、電磁波シールド能・近赤外線カット能に加え透過率・色調にさらに優れた光学フィルターを得るのに必要であることを見出したのである。

【0037】所望の光学特性の透明導電層を得るには、得ようとする電磁波シールド能の為に導電性、つまり、金属薄膜材料・厚さを勘案して、透明基体(A)および薄膜材料の光学定数(屈折率、消光係数)を用いたベクトル法、アドミッタンス図を用いる方法等を使った光学設計を行い、各層の薄膜材料及び、層数、膜厚等を決定する。この際、透明導電膜上に形成される層を考慮すると良い。すなわち、透明導電膜上に粘着材(E)が形成される場合は、粘着材(E)の光学定数を考慮する設計を行う。光学定数は、エリブソメトリー(楕円偏光解析法)やアップベ屈折計により測定できる。また、光学特性を観察しながら、層数、膜厚等を制御して成膜を行うこともできる。

【0038】上記の方法により形成した、透明導電膜の原子組成は、オージェ電子分光法(AES)、誘導結合プラズマ法(ICP)、ラザフォード後方散乱法(RBS)等により測定できる。また、層構成および膜厚は、オージェ電子分光の深さ方向観察、透過型電子顕微鏡による断面観察等により測定できる。また膜厚は、成膜条件と成膜速度の関係をあらかじめ明らかにした上で成膜を行うことや、水晶振動子等を用いた成膜中の膜厚モニタリングにより、制御される。

【0039】透明導電膜上に粘着材(E)または後述の機能性透明層(F)が形成されると、透明導電膜への光の入射媒質が、空気または真空等の屈折率1の入射媒質と違うために透過色(及び透過率、反射色、反射率)が変化する。従って、本発明での透明導電層の透過色とは、透明導電膜上に形成される粘着材(E)、ハードコート膜等の隣接層を入射媒質としたときのものである。

【0040】つまり、評価の際には、色素等を含有しない透明基体(A)上に透明導電膜を形成し、さらにその上に使用される状態に適宜あわせて粘着材(E)やハードコート膜等の隣接層を形成して行う。隣接層が色度補正層である場合は、隣接層から色素を抜いたものを形成させ評価する。

【0041】透明導電膜の耐環境性が高く、耐擦傷性を要求されない時は、特に透明導電膜の可視光線反射率が低く反射防止膜としても好適に使用できる場合には、透明導電膜上に隣接層は形成しないで評価し、透明導電層の透過色は、色素等を含有しない透明基体(A)上に透明導電膜を形成した透明導電性積層体の透過色である。

【0042】色度補正層は、透明導電層の補色であればよく、透明導電層の緑色～緑黄色～黄色に対し、赤～紫～青色、すなわち、透過色のaが正の値である必要があり、bは負の値であることが好適である。その透過色の範囲は、得ようとする透過率・透過色を有する光学フィルターの透過率・透過色（クロマティックネス指数a、b）と、要求される電磁波シールド能・近赤外線カット能を有する透明導電層の透過率・色調（クロマティックネス指数a、b）を考慮して決定すればよい。すなわち、色度補正層の透過色のaが2～18、bが-20～2であれば良いことを見出した。

【0043】また、透過率を重視したり、電磁波シールド能、近赤外線カット能の要求が低く、透明導電層の透過色のaが-13～-1、bが0～10である場合は、色度補正層の透過色のaが1～10、bが-10～0であれば良いことを見出した。

【0044】色度補正層としては、（1）可視領域に吸収波長を有する有機色素を少なくとも1種類以上、透明な樹脂に混練させたプラスチック板、高分子フィルム、（2）可視領域に吸収波長を有する有機色素を少なくとも1種類以上、樹脂または樹脂モノマー／有機系溶媒の樹脂濃厚液に分散・溶解させ、キャスト法により作製したプラスチック板、高分子フィルム、（3）可視領域に吸収波長を有する有機色素を少なくとも1種類以上を、樹脂バインダーと有機系溶媒に加え、塗料とし、透明な基体上にコーティングしたもの、（4）可視領域に吸収波長を有する有機色素を少なくとも1種類以上を含有する透明な粘着材、（5）ガラスに金属イオンまたはコロイドを含む色ガラス、のいずれか一つ以上選択できる。

【0045】本発明でいう含有とは、基材または塗膜等の層または粘着材の内部に含有されることは勿論、基材または層の表面に塗布した状態を意味する。有機色素は可視領域に吸収波長を有する一般の染料または顔料で良く、その種類は特に限定されるものではないが、例えばアントラキノン系やフタロシアニン系等の一般に市販されている有機色素があげられる。その種類・濃度は、有機色素の吸収波長・吸収係数、透明導電層の色調及び光学フィルターに要求される色調・可視光線透過率、そして分散させる媒体または塗膜の種類・厚さから決まり、特に限定されるものではない。可視領域において異なる吸収波長を有する有機色素2種類以上を一つの媒体または塗膜に含有させても良い。

【0046】透明導電層に多層薄膜を用いる場合、電磁波シールド能に加え、近赤外線カット能を有しているが、より高い近赤外線カット能が必要であったり、透明導電層が近赤外線カット能を有していない場合に近赤外線カット能を光学フィルターに付与するために、色素に近赤外線吸収色素を1種類以上併用して良い。近赤外線吸収色素は、透明導電層の近赤外線カット能を補填し、

プラズマディスプレイの発する強度の近赤外線を充分実用的になる程度に吸収するものであれば、特に限定されるものではなく、濃度も限定されるものではない。本発明で言うところの色素とは、上記の有機色素及び色ガラスを着色せしめる微量含有物を示す。

【0047】上記の色度補正層の形態（1）～（5）は、色素を含有する透明基体（A）、または、色素を含有する後述の透明支持体（D）、色素を含有する後述の粘着材（E）、色素を含有する後述の機能性透明層（F）のいずれか1つ以上の形態をもって、本発明の光学フィルターに使用できる。上記形態の2つ以上の組み合わせをまとめて色度補正層としても良く、この場合の光学特性評価は重ねるなどしてまとめる行う。

【0048】色素を含有する後述の機能性透明層（F）は、色素を含有し且つ各機能を有する膜でも、色素を含有し且つ各機能を有する膜が透明成形物上に形成されていても、各機能を有する膜が色素を含有する透明成形物上に形成されていていても良い。色素を含有する透明成形物としては、透明プラスチック板、透明高分子フィルム、ガラス等が挙げられる。

【0049】まず、樹脂に色素を混練し、加熱成形する（1）の方法において、樹脂材料としては、プラスチック板または高分子フィルムにした場合にできるだけ透明性の高いものが好ましく、具体例として、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルフォン、ポリスチレン、ポリエチレンナフタレート、ポリアリレート、ポリエーテルエーテルケトン、ポリカーボネート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ナイロン6等のポリアミド、ポリイミド、トリアセチルセルロース等のセルロース系樹脂、ポリウレタン、ポリテトラフルオロエチレン等のフッ素系樹脂、ポリ塩化ビニル等のビニル化合物、ポリアクリル酸、ポリアクリル酸エステル、ポリアクリロニトリル、ビニル化合物の付加重合体、ポリメタクリル酸、ポリメタクリル酸エステル、ポリ塩化ビニリデン等のビニリデン化合物、フッ化ビニリデン／トリフルオロエチレン共重合体、エチレン／酢酸ビニル共重合体等のビニル化合物又はフッ素系化合物の共重合体、ポリエチレンオキッド等のポリエーテル、エポキシ樹脂、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール等を挙げることが出来るが、これらの樹脂に限定されるものではない。

【0050】作製方法としては、用いる色素、ベース高分子によって、加工温度、フィルム化条件等が多少異なるが、通常(i)色素を、ベース高分子の粉体或いはペレットに添加し、150～350℃に加熱、溶解させた後、成形してプラスチック板を作製する方法、(ii)押し出し機によりフィルム化する方法、(iii)押し出し機により原反を作製し、30～120℃で2～5倍に、1軸乃至は2軸に延伸して10～200μm厚のフィルムにする方法、等が挙げられる。なお、混練する際に、可塑剤等の通常の樹脂成型に用いる添加剤を加えてもよい。

色素の添加量は、色素の吸収係数、作製する高分子成形体の厚み、目的の吸収強度、目的の可視光透過率等によって異なるが、通常、ベース高分子成形体の重量に対して1ppm~20%である。

【0051】(2)のキャスト法は、樹脂または樹脂モノマーを有機系溶媒に溶解させた樹脂濃厚液に、色素を添加・溶解させ、必要であれば可塑剤、重合開始剤、酸化防止剤を加え、必要とする面状態を有する金型やドラム上へ流し込み、溶剤揮発・乾燥または重合・溶剤揮発・乾燥させることにより、プラスチック板、高分子フィルムを得る。通常、脂肪族エステル系樹脂、アクリル系樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、芳香族エステル系樹脂、ポリカーボネート樹脂、脂肪族ポリオレフィン樹脂、芳香族ポリオレフィン樹脂、ポリビニル系樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、ポリビニル系変成樹脂(PVB、EVA等)或いはそれらの共重合樹脂の樹脂モノマーを用いる。

【0052】溶媒としては、ハロゲン系、アルコール系、ケトン系、エステル系、脂肪族炭化水素系、芳香族炭化水素系、エーテル系溶媒、あるいはそれらの混合物系等を用いる。色素の濃度は、色素の吸収係数、板またはフィルムの厚み、目的の吸収強度、目的の可視光透過率等によって異なるが、樹脂モノマーの重量に対して、通常、1ppm~20%である。

【0053】また、樹脂濃度は、塗料全体に対して、通常、1~90%である。塗料化してコーティングする(3)の方法としては、色素をバインダー樹脂及び有機系溶媒に溶解させて塗料化する方法、未着色のアクリルエマルジョン塗料に色素を微粉碎(50~500nm)したものを分散させてアクリルエマルジョン系水性塗料とする方法、等がある。前者の方法では、通常、脂肪族エステル系樹脂、アクリル系樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、芳香族エステル系樹脂、ポリカーボネート樹脂、脂肪族ポリオレフィン樹脂、芳香族ポリオレフィン樹脂、ポリビニル系樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、ポリビニル系変成樹脂(PVB、EVA等)或いはそれらの共重合樹脂をバインダー樹脂として用いる。溶媒としては、ハロゲン系、アルコール系、ケトン系、エステル系、脂肪族炭化水素系、芳香族炭化水素系、エーテル系溶媒、あるいはそれらの混合物系等を用いる。

【0054】色素の濃度は、色素の吸収係数、コーティングの厚み、目的の吸収強度、目的の可視光透過率等によって異なるが、バインダー樹脂の重量に対して、通常、0.1~30%である。また、バインダー樹脂濃度は、塗料全体に対して、通常、1~50%である。アクリルエマルジョン系水性塗料の場合も同様に、未着色のアクリルエマルジョン塗料に色素を微粉碎(50~500nm)したものを分散させて得られる。塗料中には、酸化防止剤等の通常塗料に用いるような添加物を加えてもよい。

【0055】上記の方法で作製した塗料は、透明高分子フィルム、透明樹脂、透明ガラス等の上にバーコーダー、ブレードコーター、スピンコーター、リバースコーター、ダイコーター、或いはスプレー等の従来公知のコーティングをして、色素を含有する基材を作製する。

【0056】コーティング面を保護するために保護層を設けたり、コーティング面を保護するようにコーティング面に光学フィルターの他の構成部材を貼り合わせても良い。色素を含有する粘着材(4)は、アクリル系接着剤、シリコン系接着剤、ウレタン系接着剤、ポリビニルブチラル接着剤(PVB)、エチレン・酢酸ビニル系接着剤(EVA)等、ポリビニルエーテル、飽和無定形ポリエステル、メラミン樹脂等のシート状または液状の粘着材または接着剤に色素を10ppm~30%添加したものである。本発明の粘着材(E)とは、接着剤または粘着材または粘着材である。上記の色素を含有する粘着材は、光学フィルターを構成する各部材の貼り合わせに用いることができる。

【0057】色ガラス(5)は着色ガラスであり、コバルト、銅、クロム等の遷移金属イオンを含有する青~青緑~黄緑色の着色ガラス、金、セレンのコロイドを含む赤色の着色ガラス、金属の硫化物コロイドを含む褐色の着色ガラスが挙げられる。色調・濃さは、選択する微量含有物の種類及び含有量、ガラス組成、熔融温度、熔融雰囲気によって変わるが、これら条件は、透明導電層の色調及び光学フィルターに要求される色調・可視光線透過率から決まるものであり、特に限定されるものではない。

【0058】色素含有のディスプレイ用フィルターの耐光性を上げるために紫外線吸収剤を含有した透明フィルム(UVカットフィルム)を貼りつけることもできるし、紫外線吸収剤を色素と共に含有させることもできる。紫外線吸収剤の種類、濃度は特に限定されない。

【0059】透明導電層は、透明基体(A)に高分子フィルムを用いた場合、強度やディスプレイとの貼り合わせ時の平面性、設置方法の問題から、主面の平滑な板状の透明支持体(D)と貼り合わせて用いることが望ましい。貼り合わせは、透明支持体(D)の主面と、透明積層体の薄膜形成面でない主面を透明な粘着材(E)を介して行くと、電極を形成し易く、かつ、ディスプレイ本体と電氣的接触を得るのに好適である。電磁波シールド能を必要としない光学フィルターの場合、貼り合わせは透明積層体のどちらの主面でも良い。透明支持体(D)としては、機械的強度や、軽さ、割れにくさから、可視域において透明なプラスチック板が望ましいが、熱による変形等の少ない熱的安定性からガラス板も好適に使用できる。プラスチック板の具体例を挙げると、ポリメタクリル酸メチル(PMMA)をはじめとするアクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、透明ABS樹脂等が使用できるが、これらの樹脂に限定されるものではない。特に、

PMMAはその広い波長領域での高透明性と機械的強度の高さから好適にしようできる。プラスチック板の厚みは十分な機械的強度と、たわまずに平面性を維持する剛性が得られればよく、特に限定されるものではないが、通常1mm～10mm程度である。ガラス板を透明支持体(D)として使用する場合は、機械的強度を付加するために化学強化加工または風冷強化加工を行った半強化ガラス板または強化ガラス板を用いることが望ましい。透明支持体(D)は色素を含有させて色度補正層とすることができる。

【0060】本発明においての貼り合わせ(ラミネート)には、任意の透明な粘着材(E)を使用できる。具体的にはアクリル系接着剤、シリコン系接着剤、ウレタン系接着剤、ポリビニルブチラル接着剤(PVB)、エチレン酢酸ビニル系接着剤(EVA)等、ポリビニルエーテル、飽和無定形ポリエステル、メラミン樹脂等が挙げられる。この際肝要なことはディスプレイからの光線透過部である中心部分に用いられる粘着材は可視光線に対して充分透明である必要がある。粘着材は、実用上の接着強度があればシート状のものでも液状のものでもよい。粘着材は感圧型接着剤でシート状のものが好適に使用できる。シート状粘着材貼り付け後または接着材塗布後に各部材をラミネートすることによって貼り合わせを行う。液状のものは塗布、貼り合わせ後に室温放置または加熱により硬化する接着剤である。塗布方法としては、バーコート法、リバースコート法、グラビアコート法、ダイコート法、ロールコート法等が挙げられるが、接着剤の種類、粘度、塗布量等から考慮、選定される。粘着材もしくは接着剤層の厚みは、特に限定されるものではないが、0.5μm～50μm、好ましくは1μm～30μmである。粘着材を形成される面、貼り合わせられる面は、予め易接着コートまたはコロナ放電処理などの易接着処理により濡れ性を向上させておくことが好適である。さらに、粘着材を用いて貼り合わせた後は、貼り合わせ時に部材間に入り込んだ空気を脱泡または、粘着材に固溶させ、さらには部材間の密着力を向上させる為に、できれば加圧、加温の条件で養生を行うことが肝要である。このとき、加圧条件としては数気圧～20気圧以下程度、加温条件としては各部材の耐熱性に依るが、室温以上80℃以下程度であるが、これらに特に制限を受けない。粘着材(E)は色素を含有させ、色度補正層とすることができる。

【0061】本発明の光学フィルターには、ディスプレイへの設置方法や要求される機能に応じて、反射防止性、防眩性、反射防止防眩性、帯電防止性、アンチニュートンリング性、ガスバリア性、ハードコート性、防汚性のいずれか一つ以上の機能を有し且つ可視光線を透過する機能性透明層(F)が、形成される必要がある。一つの機能性透明層(F)が、複数の機能を有している場合は、構成部材数または構成層数が減ることにより工

程、コスト、部材間の界面反射を減じることができるから好適である。光学フィルターは、機能性透明層(F)を複数有しても良い。

【0062】本発明における機能性透明層(F)は、上記各機能を一つ以上有する機能膜そのものでも、機能膜を塗布または印刷または従来公知の各種成膜法により形成した透明な基体でも、各機能を有する透明な基体でも良い。機能膜そのもの場合は、機能性透明層(F)を形成する透明導電層、色度補正層、または透明支持体

(D)の主面に塗布または印刷または従来公知の各種成膜法により直接形成し、機能膜を形成した透明な基体、各機能を有する透明な基体の場合は、粘着材(E)または色素を含有する粘着材(E)を介して透明導電層、色度補正層、または透明支持体(D)の主面に貼り付けても良い。これらの作成方法は特に制限を受けない。透明な基体は、透明なプラスチック板または高分子フィルムまたはガラス板であり、その種類、厚さも特に制限を受けないし、透明な基体に色素を含有させて、機能性透明層を色度補正層とすることもできる。機能性透明層(F)が機能膜そのものでも、膜中に色素を含有させて、やはり色度補正層とすることができる。

【0063】電磁波シールド能を有する光学フィルターを得る場合、導電層と外部との電気的接続が必要であるので、機能性透明層(F)が透明導電層の導電面上に形成される場合には機能性透明層(F)がこの電気的接続を妨げてはならない。例えば、機能性透明層(F)が導電層の周縁部を残すように形成されることが肝要である。

【0064】ディスプレイへの照明器具等の映り込みによって表示画面が見づらくなってしまうため、光学フィルターの人側すなわち装着したときのディスプレイ本体側の反対側の面に、外光反射を抑制するための反射防止(AR:アンチリフレクション)性または防眩(AG:アンチグレア)性または反射防止防眩(ARAG)性を有する機能性透明層(F)を形成することが必要である。さらに、光学フィルターの外光反射は、装着したときのディスプレイ本体側の面にも反射防止性または防眩性または反射防止防眩性を有する機能性透明層(F)を反射防止層を形成することによって、さらに低減できる。また、ARまたはARAGによる外光反射反射防止抑制は、光学フィルターの光線透過率を向上させることができる。

【0065】光学フィルターは、光学フィルターの主面とディスプレイ表面を密着させて使用する場合、ディスプレイ表面とディスプレイ用フィルターの密着度が部分によって異なるために、それによって生じる間隙を原因とするニュートンリングが発生してしまう。そのため、ディスプレイ用フィルターのディスプレイ表面と密着する主面上には、アンチニュートンリング(AN)性を有する機能性透明層(F)を形成する必要がある。

【0066】反射防止性を有する機能性透明層(F)

は、反射防止膜を形成する基体の光学特性を考慮し、前述したような光学設計によって反射防止膜の構成要素及び各構成要素の膜厚を決定する。具体的には、可視域において屈折率が1.5以下、好適には1.4以下と低い、フッ素系透明高分子樹脂やフッ化マグネシウム、シリコン系樹脂や酸化珪素の薄膜等を例えば1/4波長の光学膜厚で単層形成したもの、屈折率の異なる、金属酸化物、フッ化物、ケイ化物、ホウ化物、炭化物、窒化物、硫化物等の無機化合物またはシリコン系樹脂やアクリル樹脂、フッ素系樹脂等の有機化合物の薄膜を基体から見て高屈折率層、低屈折率層の順に2層以上多層積層したものがある。単層形成したものは、製造が容易であるが、反射防止性が多層積層に比べ劣る。4層積層したものは、広い波長領域にわたって反射防止能を有し、基体の光学特性による光学設計の制限が少ない。これらの無機化合物薄膜の成膜には、スパッタリング、イオンプレーティング、真空蒸着、湿式塗工等、従来公知の方法のいずれでも採用できる。有機化合物薄膜の成膜には、湿式塗工等、従来公知の方法を採用できる。

【0067】アンチニュートンリング性を有する機能性透明層(F)と防眩性を有する機能性透明層(F)は、用途が異なるだけで、0.1 μ m~10 μ m程度の微小な凹凸の表面状態を有する可視光線に対して透明な層を指している。アンチニュートンリング性は防眩性を有している。具体的には、アクリル系樹脂、シリコン系樹脂、メラミン系樹脂、ウレタン系樹脂、アルキド系樹脂、フッ素系樹脂等の熱硬化型又は光硬化型樹脂に、シリカ、有機珪素化合物、メラミン、アクリル等の無機化合物または有機化合物の粒子を分散させインキ化したものを、バーコート法、リバースコート法、グラビアコート法、ダイコート法、ロールコート法等によって基体上に塗布、硬化させる。粒子の平均粒径は、1~40 μ mである。または、アクリル系樹脂、シリコン系樹脂、メラミン系樹脂、ウレタン系樹脂、アルキド系樹脂、フッ素系樹脂等の熱硬化型又は光硬化型樹脂を基体に塗布し、所望のヘイズまたは表面状態を有する型を押しつけ硬化することによってもアンチニュートンリング性または防眩性を得ることができる。さらには、例えばガラス板をフッ酸等でエッチングするように、基体を薬剤処理することによっても防眩性を得ることができる。この場合は、処理時間、薬剤のエッチング性により、防眩性のヘイズを調節する事ができる。要は適当な凹凸を有することが重要であり、必ずしも上記方法に限定されるものではない。防眩性またはアンチニュートンリング性のヘイズは0.5%以上20%以下であり、好ましくは1%以上10%以下である。ヘイズが小さすぎると不十分であり、ヘイズが大きすぎると平行光線透過率が低くなり、ディスプレイの視認性が悪くなる。

【0068】光学フィルターがディスプレイ本体に密着

せずに離れて設置される場合等、防眩性を有する機能性透明層(F)がディスプレイ表面から比較的距離があると、画像の拡散によるボケが生じる場合がある。この為このような設置方法の場合は、防眩性を維持し、且つ、ディスプレイから適当距離はなしても画像のボケのないヘイズのものを選択することが肝要である。

【0069】反射防止防眩性を有する機能性透明層

(F)は、防眩性を有する膜または基体上に前述の反射防止膜を形成することによって得られる。この際、防眩性を有する膜が高屈折率の膜である場合、反射防止膜が単層でも比較的高い反射防止性を付与することができる。反射防止防眩性を有する機能性透明層(F)はアンチニュートンリング性も有することができる。

【0070】光学フィルターに耐擦傷性を付加させるために、特にフィルターの人側表面や薄膜上に、光学特性をはじめとする光学フィルターの特性を損なわない程度に透明性を有するハードコート性を有する機能性透明層(F)を形成しても良い。ハードコート膜としてはアクリル系樹脂、シリコン系樹脂、メラミン系樹脂、ウレタン系樹脂、アルキド系樹脂、フッ素系樹脂等の熱硬化型又は光硬化型樹脂等が挙げられるが、その種類も形成方法も特に限定されない。これら膜の厚さは、1~100 μ m程度である。ハードコート膜が反射防止性を有する透明機能層(F)の高屈折率層または低屈折率層に用いられ、ハードコート膜上に反射防止膜が形成されて、機能性透明層(F)が反射防止性とハードコート性の両方を有しても良い。同様に防眩性及び/またはアンチニュートンリング性とハードコート性の両方を有しても良い。この場合はハードコート膜が粒子が分散される等して凹凸を有すれば良いし、その上に反射防止膜が形成されれば反射防止防眩性とハードコート性を両方有する機能性透明層(F)が得られる。

【0071】さらに、光学フィルターには、静電気帯電によりホコリが付着しやすく、また、人体が接触したときに放電して電気ショックを受けることがあるため、帯電防止処理が必要とされる場合がある。従って、光学フィルターに静電防止能を付与するために、光学フィルターの表面に帯電防止能を有する機能性透明層(F)として導電層を設けても良い。この場合に必要とされる導電性は面抵抗で10¹¹ Ω /□程度以下であれば良いが、ディスプレイ画面の透明性や解像度を損なうものであってはならない。導電層としてはITOをはじめとする公知の透明導電膜やITO超微粒子や酸化スズ超微粒子をはじめとする導電性超微粒子を分散させた導電膜が挙げられる。また、先述した反射防止性、防眩性、反射防止防眩性、アンチニュートンリング性、ハードコート性のいずれか一つ以上の機能を有した機能性透明層(F)の構成中に導電膜を有していると好適である。

【0072】また、多層薄膜を構成する銀は、化学的、物理的安定性に欠け、環境中の汚染物質、水蒸気等によ

って劣化し、凝集、白化現象を起こすため、透明積層体の薄膜形成面には、薄膜が使用環境中の汚染物質、水蒸気がさらされないようにガスバリア性を有する機能性透明層(F)で被覆することが肝要である。必要とされるガスバリア性は、透湿度で $10 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以下である。ガスバリア性を有する膜の具体例としては、酸化珪素、酸化アルミニウム、酸化スズ、酸化インジウム、酸化イットリウム、酸化マグネシウム等、またはこれらの混合物、またはこれらに他の元素を微量に添加した金属酸化物薄膜や、ポリ塩化ビニリデンほか、アクリル系樹脂、シリコン系樹脂、メラミン系樹脂、ウレタン系樹脂、フッ素系樹脂等が挙げられるが、特にこれらに限定されるものではない。これら膜の厚さは、金属酸化物薄膜の場合、 $10 \sim 200 \text{ nm}$ 、樹脂の場合 $1 \sim 100 \mu\text{m}$ 程度であり、単層でも多層でも良いが、これもまた特に制限されるものではない。また、水蒸気透湿度が低い高分子フィルムとしては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ナイロン、ポリ塩化ビニリデンや、塩化ビニリデンと塩化ビニル、塩化ビニリデンとアクリロニトリルの共重合体、フッ素系樹脂等が挙げられるが、透湿度が $10 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以下であれば特に限定されるものではない。透湿度が比較的高い場合でも、フィルムの厚みが増えることや適当な添加物を加えることにより、透湿度は低下する。

【0073】また、薄膜に隣接する機能性透明層(F)が、先述した反射防止性、防眩性、反射防止防眩性、帯電防止性、アンチニュートンリング性、ハードコート性のいずれか一つ以上の機能を有した機能性透明層(F)の構成中にガスバリア性を有する膜を有していたり、全体またはさらに粘着材と併用で上記のガスバリア性を有していると、好適である。

【0074】例えば、色度補正層である反射防止性、ハードコート性、帯電防止性、ガスバリア性を有する機能性透明層(F)としては、色素含有のポリエチレンテレフタレートフィルム/ハードコート膜/ITO/含ケイ素化合物/ITO/含ケイ素化合物、等があげられ、反射防止防眩性、アンチニュートンリング性、ハードコート性、帯電防止性、ガスバリア性を有する機能性透明層(F)としては、(トリアセチルセルロースフィルム/ITO微粒子分散ハードコート膜/含ケイ素化合物、等があげられる。

【0075】さらに、指紋等の汚れ防止や汚れが付いたときに簡単に取り除くことができるよう、光学フィルター表面に防汚性を付与しても良い。この為には、少なくとも防汚性を有する機能性透明層(F)を光学フィルターの最表面に形成する。防汚性を有するものとしては、水及び/または油脂に対して非濡性を有するものであって、例えばフッ素化合物やケイ素化合物が挙げられる。反射防止性や帯電防止性等の他の機能に併せる際には、それら機能を妨げるものであってはならない。この場

合、反射防止膜の構成材料に低屈折率であるフッ素化合物を使用することや、フッ素系有機分子を1~数分子、最表面にコートすることによって、反射防止性や帯電防止性を維持しつつ防汚性を付与することができる。例えば、防汚性、反射防止性、ハードコート性、帯電防止性、ガスバリア性を有する機能性透明層(F)としては、ハードコート膜/ITO/含ケイ素化合物/ITO/含ケイ素化合物/フッ素系有機分子の単分子コート膜、等があげられる。

【0076】また、電磁波シールドを必要とする機器には、機器のケース内部に金属層を設けたり、ケースに導電性材料を使用して電波を遮断する。ディスプレイの如く透明性が必要である場合には、透明導電層を形成した窓状の光学フィルター(ディスプレイ用フィルター)を設置する。電磁波は導電層において吸収されたのち電荷を誘起するため、アースをとることによって電荷を逃がさないと、再び電磁波シールド体がアンテナとなって電磁波を発振し電磁波シールド能が低下する。従って、電磁波シールド性を付与したディスプレイ用フィルターとディスプレイ本体のケース内部の導電部がオーミックにコンタクトしている必要がある。そのため、透明導電層は通電部分である透明導電膜形成面が一部剥き出しており、前述の機能性透明層(F)をはじめとする薄膜形成面に形成される層は、電気的接触を得る部分以外に形成されている必要がある。

【0077】電気的接触を良好とするために、透明導電膜上に電極を形成する。電極形状は特に限定しない。しかしながら、光学フィルターと機器の間に、電磁波の漏洩する隙間が存在しないことが肝要である。従って、透明導電膜上且つ周縁部に連続的に、電極を形成すると好適である。すなわち、ディスプレイからの光線透過部である中心部分を除いて、枠状に、平面な金属を含む電極を形成する。電極が形成される面は、ディスプレイセットのアース位置によって決められ、設置されたときの人側の面であってもディスプレイ側の面であっても良い。

【0078】電極に用いる材料は、導電性、耐触性および透明導電膜との密着性等の点から、銀、金、銅、白金、ニッケル、アルミニウム、クロム、鉄、亜鉛、カーボン等の単体もしくは2種以上からなる合金や、合成樹脂とこれら単体または合金の混合物、もしくは、ホウケイ酸ガラスとこれら単体または合金の混合物からなるペーストを使用できる。電極形成にはメッキ法、真空蒸着法、スパッタ法など、ペーストといったものは印刷、塗工する方法など従来公知の方法を採用できる。また市販の導電性テープも好適に使用できる。電極の厚さは、これもまた特に限定されるものではないが、数 μm ~数 mm 程度である。

【0079】また、電極を形成しなくても、本発明の光学フィルターは、色調、近赤外線カット性に優れているため、NDフィルターや近赤外線カットフィルターとし

でも好適に使用できる。従ってこの場合は、前述の機能性透明層(F)をはじめとする薄膜形成面上に形成される層は、薄膜形成面を全て覆っている良い。

【0080】本発明の光学フィルターは、ディスプレイに装着したとき、装着用治具、電極部分等が視認者から見えなくするために、任意の額縁印刷を施して良い。印刷形状、印刷面、印刷色、印刷方法は特に特定されるものではない。また、ディスプレイに装着するための穴加工やコーナ処理等の加工を施しても良い。

【0081】本発明の光学フィルターは、色調、可視光線透過率、可視光線反射率が優れているためディスプレイの輝度・色調・コントラスト・視認性が損なわれず又は向上し、さらにまた、プラズマディスプレイから発生する健康に害をなすといわれている電磁波を遮断する電磁波シールド能に優れ、さらに、プラズマディスプレイからでる800~1000nm付近の近赤外線線を効率よくカットするため、周辺電子機器のリモコン、伝送系光通信等が使用する波長に悪影響を与えず、それらの誤動作を防ぐことができる。また、耐候性・耐環境性に優れ、反射防止性及び／または防眩性、アンチニュートンリング性、耐擦傷性、防汚性、帯電防止性等を兼ね備えている。

【0082】

【実施例】つきに、本発明を実施例により具体的に説明する。本発明はこれらによりなんら制限されるものではない。実施例中及び比較例中の透明導電層の薄膜は、基材の一方の主面にマグネトロンDCスパッタリング法により成膜した。薄膜の厚さは、成膜条件から求めた値であり、実際に測定した膜厚ではない。

【0083】高屈折率薄膜層(B)であるITO薄膜は、ターゲットに酸化インジウム・酸化スズ焼結体(組成比 $\text{In}_2\text{O}_3:\text{SnO}_2=90:10\text{wt}\%$)を、スパッタガスにアルゴン・酸素混合ガス(全圧266mPa:酸素分圧5mPa)を用いて成膜した。高屈折率薄膜層(B)である SnO_2 薄膜は、ターゲットに酸化スズ焼結体を、スパッタガスにアルゴン・酸素混合ガス(全圧266mPa:酸素分圧5mPa)を用いて成膜した。

【0084】銀または銀を含む合金の薄膜層(C)である銀薄膜は、ターゲットに銀を、スパッタガスにアルゴンガス(全圧266mPa)を用いて成膜した。銀または銀を含む合金の薄膜層(C)である銀-パラジウム合金薄膜は、ターゲットに銀-パラジウム合金(パラジウム10wt%)を、スパッタガスにアルゴンガス(全圧266mPa)を用いて成膜した。銀または銀を含む合金の薄膜層(C)である銀-金合金薄膜は、ターゲットに銀-金合金(金10wt%)を、スパッタガスにアルゴンガス(全圧266mPa)を用いて成膜した。

【0085】また、実施例及び比較例の光学フィルターは以下の部材を組み合わせて、作製した。尚、反射防止膜面の片面の可視光線反射率(R_{vis})の求め方は、まず

測定対象物の小辺を切り出し、反射防止膜が形成されていない面をサンドペーパーで荒らした後、艶消し黒スプレーしてこの面の反射を無くし、反射積分球(光線入射角度 6°)を用いた(株)日立製作所製分光光度計(U-3400)により可視領域の全光線反射率を測定し、ここで求められた反射率からJIS R3106に従って計算した。さらにアンチニュートンリング性の評価は、アンチニュートンリング性を有する機能性透明膜を200mm×200mmで2mm厚さの基体上に形成するか、該機能性透明膜が形成されているフィルム状の基体を粘着材を介して200mm×200mmで2mm厚さの基体に貼合し、膜が形成されている面を下にして、平坦なガラス上に重ねて乗せ、ディスプレイ用フィルターの四隅に重さ500gのおもりをのせ、中心、直上から3波長域発光型蛍光ランプ(三菱電機(株)製ルビカ20W)を照射しニュートンリングの発生の有無をサンプル平面に対して $10\sim80^\circ$ の角度から観察することによって行った。さらにまた、防汚性の評価は、表面を指で触れ人脂を付けた後、布で軽く拭き取れるかどうかで判断した。

【0086】(構成1)2軸延伸ポリエチレンテレフタレート(以下PET)フィルム(厚さ:75 μm)を透明基体(A)としてその一方の主面に、ITO薄膜と銀薄膜を多層積層して透明導電層を形成してスパッタフィルム1を得た。酢酸エチル/トルエン(50:50wt%)溶剤に有機色素を分散・溶解させ、アクリル系粘着剤の希釈液とした。アクリル系粘着剤/色素入り希釈液(80:20wt%)を混合し、コンマコーターにより離型フィルムに乾燥膜厚25 μm に塗工の後、乾燥、粘着面に離型フィルムをラミネートして、離型フィルムに挟み込まれた色度補正層である粘着材(E)(粘着材1)を得た。

【0087】トリアセチルセルロース(以下TAC)フィルム(厚さ:80 μm)の一方の主面に多官能メタクリレート樹脂に光重合開始剤を加えグラビアコーターにて塗工・紫外線硬化によってハードコート膜(膜厚:3 μm)を形成し、その上を含フッ素有機化合物溶液をマイクログラビアコーターにて塗工・90 $^\circ\text{C}$ 乾燥・熱硬化させ、屈折率1.4の反射防止膜(膜厚:100nm)を形成し、ハードコート性(JIS K5400準拠の鉛筆硬度:H)、ガスバリア性(ASTM-E96準拠、2g/m²・day)、反射防止性(反射防止膜面の片面の R_{vis} :1.2%)、防汚性を有する機能性透明層(F)として反射防止フィルム1を得た。反射防止フィルム1の他方の主面に、粘着材1と同様に色素を入れないで粘着剤/希釈液を塗工・乾燥させ、厚さ25 μm の粘着材(E)(粘着材2)を形成し、さらに離型フィルムをラミネートした。

【0088】透明支持体(D)として、厚さ3mm、1000mm×600mmの風冷強化ガラスを用いた。ロ

ール状のスバッタフィルム1の薄膜が形成されていない面に、ロール状の離型フィルムに挟み込まれた色素を含有する粘着材1を、片面の離型フィルムを剥離しながら連続的にラミネート（貼合）し、薄膜／PETフィルム／色素入り粘着材／離型フィルムのロールを得た。これを風冷強化ガラスの一方の主面に、離型フィルムを剥しながらラミネートした。さらに他方の主面に粘着材付き反射防止フィルム1を同様にラミネートした。さらに、スバッタフィルム1の上に反射防止フィルム1上に、周縁部20mmの透明導電膜すなわち導電部が剥きだしになるように残して、内側だけにラミネートした。さらに、剥きだしの導電部を覆うように周縁部の幅22mmの範囲に、銀ペースト（三井化学（株）製MSP-600F）をスクリーン印刷し、乾燥させ厚さ15μmの電極を形成し、光学フィルターを作製した。

【0089】構成1の電極形成面から見た平面図を、本発明の光学フィルターの一例を示す平面図として、図1に示した。構成1の断面を、本発明の光学フィルターとその装着状態の一例を示す断面図として、図2に示した。

【0090】（構成2）PETフィルム（厚さ：75μm）を透明基体（A）としてその一方の主面に、ITO薄膜、銀薄膜、銀-パラジウム合金薄膜を多層積層して透明導電層を形成し、スバッタフィルム2を得た。構成1記載の粘着材2を同様にスバッタフィルムの薄膜が形成されていない面にラミネートし、粘着材（E）付きのスバッタフィルム2のロールを得た。色度補正層である透明支持体（D）として、有機色素と紫外線吸収剤を添加してキャスト法により作製した厚さ3mmのポリメチルメタクリレート（以下PMMA）板を得た。この一方の主面に、多官能メタクリレート樹脂に光重合開始剤を添加、さらに有機シリカ微粒子（平均粒径：15μm）を分散させたコート液を、ディッピング法により塗工・紫外線硬化させ、防眩性（ヘイズメーター測定）のヘイズ値：2％とハードコート性（鉛筆硬度：2H）を有する機能性透明層（F）としてアンチグレア層（膜厚：2μm）を形成し、1000mm×600mmのアンチグレア付きのPMMA板を作製した。

【0091】ロール状の粘着材付きスバッタフィルム2をPMMA板のアンチグレア層が形成されていない面に、離型フィルムを剥しながらラミネートした。さらに、スバッタフィルム2上に、周縁部20mmの導電部が剥きだしになるように残して内側だけに、多官能メタクリレート樹脂に光重合開始剤を添加、さらに有機シリカ微粒子（平均粒径：15μm）を分散させ、フレキシ印刷・紫外線硬化し、防眩性（ヘイズメーター測定）のヘイズ値：5％、アンチニュートンリング性、ハードコート性（鉛筆硬度：2H）を有する機能性透明層（F）として、アンチニュートンリング層を形成した。

【0092】さらに、構成1と同様に銀ペーストをスク

リーン印刷・乾燥させ厚さ15μmの電極を形成し、光学フィルターを作製した。構成2の断面を、本発明の光学フィルターとその装着状態の一例を示す断面図として、図3に示した。

【0093】（構成3）風冷強化ガラス（厚さ：2.5mm）を透明基体（A）としてその一方の主面に、ITO薄膜、銀薄膜、銀-金合金薄膜を多層積層して透明導電層を形成し、1000mm×600mmのスバッタガラスを得た。PETフィルム（厚さ：100μm）の一方の主面にアルコキシランを氷酢酸で加水分解したものにシリコン系表面平滑剤、有機色素を加えたコート液を、グラビアコーターにて塗工・120℃の熱硬化によって色素入りハードコート膜（膜厚：5μm）を形成し、その上にITO薄膜（膜厚：70nm）、SiO₂薄膜（膜厚：90nm）の順にスバタリング法によって2層系反射防止膜を形成し、色度補正層であり且つ、ハードコート性（鉛筆硬度：3H）、反射防止性（反射防止膜面の片面のR_{vis}：0.8％）、帯電防止性（表面抵抗：2×10⁹Ω/□）、防汚性を有する機能性透明層（F）である反射防止フィルム2を得た。構成1と同様に粘着材（E）付きの反射防止フィルム2のロールを得た。

【0094】構成1と同様にスバッタガラスの薄膜が形成されていない主面に反射防止フィルム2をラミネートした。スバッタガラスの薄膜上に、周縁部20mmの導電部が剥きだしになるように残して内側だけに、多官能メタクリレート樹脂に光重合開始剤、表面平滑剤、消泡剤を添加したコート液をシルクスリーン印刷してレベリング後に紫外線硬化させ、ハードコート膜（膜厚：10μm）を形成し、さらにその上にフッ素有機化合物溶液をフレキシ印刷・90℃乾燥・熱硬化させ、屈折率1.4の反射防止膜（膜厚：100nm）を形成し、反射防止性（反射防止膜面の片面のR_{vis}＝1.3％）、ハードコート性（鉛筆硬度：H）、ガスバリア性（25μm厚さのPETフィルム上に形成したときに測定：7g/m²・day）を有する機能性透明層（F）を形成した。

【0095】さらに、構成1と同様に銀ペーストをスクリーン印刷・乾燥させ厚さ15μmの電極を形成し、光学フィルターを作製した。構成3の断面を、本発明の光学フィルターとその装着状態の一例を示す断面図として、図4に示した。

【0096】（構成4）ポリエチレンテレフタレートベレット1203（ユニチカ（株）製）にジチオール錯体系の近赤外線吸収剤（三井化学（株）製SIR-159：中心吸収波長850nm）を0.1wt％と有機色素を混合し、260～280℃で溶融させ、押し出し機により厚み200μmのフィルムを作製した。その後、このフィルムを2軸延伸して、厚み50μmのフィルムとし、色度補正層としての色素を含有する透明基体（A）

である色素フィルムを得た。この色素フィルムの一方の主面に、透明導電層としてITO薄膜、銀薄膜の多層薄膜を形成して色素入りスパッタフィルムを得た。さらに、構成2と同様に粘着材(E)付きの色素入りスパッタフィルムのロールを得た。

【0097】透明支持体(D)として、厚さ3mm、1000mm×600mmの化学強化ガラスを用いた。化学強化ガラスの一方の主面に、オルトケイ酸テトラエチル/エタノール/水(重量比1:20:4)の溶液にアンモニアを触媒として微量加え混合し、ディッピング法(精密引き上げ)によりコートした後、200℃で焼成して反射防止性(反射防止膜面の片面のRvis:0.7%)を有する機能性透明層(F)として反射防止膜を形成し、ARガラスを得た。

【0098】TACフィルム(厚さ:80μm)の一方の主面にアルコキシランを氷酢酸で加水分解したものにシリコン系表面平滑剤を添加したコート液に、ITO微粒子(平均粒径:10nm)を分散させ、グラビアコーターにて塗工・120℃の熱硬化によって導電性微粒子入りハードコート膜(膜厚:3μm)を形成し、その上にMgF₂薄膜(膜厚:100nm)を電子ビーム蒸着して反射防止膜を形成し、ハードコート性(鉛筆硬度:3H)、反射防止防眩性(反射防止膜形成面の片面のRvis:1.3%、ヘーズ値:5%)、帯電防止性(表面抵抗:7×10⁹Ω/□)、アンチニュートンリング性を有する機能性透明層(F)である反射防止防眩フィルムを得た。さらに、構成1と同様に粘着材(E)付きの反射防止防眩フィルムのロールを得た。

【0099】構成1と同様にARガラスの反射防止膜が形成されていない主面に色素入りスパッタフィルムをラミネートした。色素入りスパッタフィルム上に、周縁部20mmの導電部が剥きだしになるように残して内側だけに、反射防止防眩フィルムをラミネートした。さらに、構成1と同様に銀ペーストをスクリーン印刷・乾燥させ厚さ15μmの電極を形成し、光学フィルターを作製した。構成4の断面を、本発明の光学フィルターとその装着状態の一例を示す断面図として、図5に示した。

【0100】【実施例1】構成1において、PETフィルムから順にITO薄膜(膜厚:40nm)、銀薄膜(膜厚:11nm)、ITO薄膜(膜厚:80nm)、銀薄膜(膜厚:18nm)、ITO薄膜(膜厚:80nm)、銀薄膜(膜厚:18nm)、ITO薄膜(膜厚:80nm)、銀薄膜(膜厚:18nm)、ITO薄膜(膜厚:80nm)、銀薄膜(膜厚:11nm)、ITO薄膜(膜厚:40nm)の計11層の透明導電層を作製した。色度補正層である色素入り粘着材は、三井化学(株)製色素MS-Red-Gは、三井化学(株)製色素PS-Violet-RCを用い、塗工するアクリル系粘着剤/色素入り希釈液においてそれぞれ350(wt)ppm、600(wt)ppmとなるように調製し、作製した。

【0101】【比較例1】構成1において、実施例1と同様に透明導電層を作製したが、色度補正層である色素入り粘着材は、MS-Red-Gが250(wt)ppmとなるようにアクリル系粘着剤/色素入り希釈液を調製し、作製した。

【0102】【比較例2】構成1において、PETフィルムから順にITO薄膜(膜厚:50nm)、銀薄膜(膜厚:11nm)、ITO薄膜(膜厚:80nm)、銀薄膜(膜厚:19nm)、ITO薄膜(膜厚:85nm)、銀薄膜(膜厚:22nm)、ITO薄膜(膜厚:85nm)、銀薄膜(膜厚:19nm)、ITO薄膜(膜厚:85nm)、銀薄膜(膜厚:11nm)、ITO薄膜(膜厚:45nm)の計11層の透明導電層を作製した。色度補正層である色素入り粘着材は、PS-Violet-RCが1350(wt)ppmとなるようにアクリル系粘着剤/色素入り希釈液を調製し、作製した。

【0103】【実施例2】構成1において、PETフィルムから順にITO薄膜(膜厚:45nm)、銀薄膜(膜厚:11nm)、ITO薄膜(膜厚:80nm)、銀薄膜(膜厚:17nm)、ITO薄膜(膜厚:80nm)、銀薄膜(膜厚:17nm)、ITO薄膜(膜厚:80nm)、銀薄膜(膜厚:11nm)、ITO薄膜(膜厚:45nm)の計9層の透明導電層を作製した。色度補正層である色素入り粘着材は、実施例1と同様に作製した。

【0104】【比較例3】構成1において、実施例2と同様に透明導電層を作製したが、粘着材には色素を含有させず、色度補正層を有さない光学フィルターを作製した。

【0105】【実施例3】構成1において、PETフィルムから順にITO薄膜(膜厚:40nm)、銀薄膜(膜厚:11nm)、ITO薄膜(膜厚:95nm)、銀薄膜(膜厚:14nm)、ITO薄膜(膜厚:90nm)、銀薄膜(膜厚:12nm)、ITO薄膜(膜厚:40nm)の計7層の透明導電層を作製した。色度補正層である色素入り粘着材は、色度補正層である色素入り粘着材は、MS-Red-G、PS-Violet-RCがそれぞれ380(wt)ppm、530(wt)ppmとなるようにアクリル系粘着剤/色素入り希釈液を調製し、作製した。

【0106】PETフィルム/透明導電層の断面を、本発明における透明導電層の一例を示す断面図として、図6に示した。

【0107】【比較例4】構成1において、実施例3と同様に透明導電層を作製し、粘着材には色素を含有させず、色度補正層を有さない光学フィルターを作製した。

【0108】【実施例4】構成2において、PETフィルムから順にITO薄膜(膜厚:40nm)、銀-パラジウム合金薄膜(膜厚:10nm)、ITO薄膜(膜厚:85nm)、銀薄膜(膜厚:14nm)、ITO薄

膜（膜厚：85nm）、銀-パラジウム合金薄膜（膜厚：11nm）、ITO薄膜（膜厚：40nm）の計7層の透明導電層を作製した。色度補正層であるPMMA板は、MS-Red-G、PS-Violet-RCをそれぞれ1.7(wt)ppm、4.2(wt)ppm含有するように作製した。

【0109】[比較例5]構成2において、実施例4と同様に透明導電層を作製し、PMMA板には色素を含有させず、色度補正層を有さない光学フィルターを作製した。

【0110】[実施例5]構成3において、PETフィルムから順にITO薄膜（膜厚：45nm）、銀薄膜（膜厚：10nm）、ITO薄膜（膜厚：85nm）、銀薄膜（膜厚：13nm）、ITO薄膜（膜厚：85nm）、銀-金合金薄膜（膜厚：11nm）、ITO薄膜（膜厚：45nm）の計7層の透明導電層を作製した。色度補正層である反射防止フィルム2のハードコート膜は、コート液においてPS-Violet-RC、三井化学（株）製PS-Brill. Red-HEYをそれぞれ2210(wt)ppm、3250(wt)ppm含有するよう

に調製し、作製した。

【0111】[比較例6]構成3において、実施例5と同様に透明導電層を作製し、PMMA板には色素を含有させず、色度補正層を有さない光学フィルターを作製した。

【0112】[実施例6]構成4において、色度補正層としてMS-Red-G、PS-Violet-RCをそれぞれ63(wt)ppm、85(wt)ppm含有する色素フィルムを作製し、色素フィルムから順にSnO₂薄膜（膜厚：40nm）、銀薄膜（膜厚：9nm）、SnO₂薄膜（膜厚：80nm）、銀薄膜（膜厚：11nm）、SnO₂薄膜（膜厚：40nm）の計5層の透明導電層を作製した。

【0113】以上のようにして作製した実施例1～6の本発明の光学フィルター、比較例1～6の光学フィルターにおける透明導電層及び色度補正層の透過色度、面抵抗、実施例1～6の本発明の光学フィルター、比較例1～6の光学フィルターの可視光線透過率、透過色度、近赤外線透過率、可視光線反射率及びブラズマディスプレイに装着したときの画像特性を以下の方法で評価した。

【0114】1) 透明導電層の透過色度（ハンターのクロマティックネス指数a、b）

実施例1～3及び比較例1～4においては、光学フィルターを作製する前に、スパッタフィルム1の透明導電層上に粘着材2を形成し、小片に切り出して測定サンプルを作製し、実施例4及び比較例5においては、光学フィルターを作製する前に、スパッタフィルム2の透明導電層上にアンチニュートンリング層を形成し、小片に切り出して測定サンプルを作製し、実施例5及び比較例6に

においては、光学フィルターを作製する前に、スパッタガラスの透明導電層上にハードコート膜を形成し、小片に切り出して測定サンプルを作製し、実施例6においては、色素を含有しないPETフィルム上に同様に透明導電層を形成し、さらにその上に粘着材2を形成し、小片に切り出して測定サンプルを作製し、（株）日立製作所製分光光度計（U-3400）の反射積分球（光線入射角度6°）の入射口に測定サンプルを固定し、300～800nmにおける測定対象物の全光線透過率を測定した。ここで求めた全光線透過率からJIS Z8722、JIS Z8730に従って透明導電層の透過色度（C光源）を計算した。

【0115】2) 色度補正層の透過色度（ハンターのクロマティックネス指数a、b）

実施例1～3及び比較例1～2においては、粘着材1を小片に切り出して測定サンプルを作製し、実施例4においては、アンチニュートンリング層を形成する前に、PMMA板を小片に切り出して測定サンプルを作製し、実施例5においては、反射防止膜を形成する前にハードコート膜を形成したPETフィルムを小片に切り出して測定サンプルを作製し、実施例6においては、透明導電層を形成する前に、色素フィルム上を小片に切り出して測定サンプルを作製し、透明導電層の透過色度と同様に色度補正層の透過色度（C光源）を求めた。

【0116】3) 透明導電層の面抵抗

実施例1～6及び比較例1～6においては、光学フィルターを作製する前に、基体上に設けられてた透明導電層の面抵抗を、四探針測定法（プローブ間隔1mm）により測定した。

【0117】4) 光学フィルターの可視光線透過率（T_{vis}）及び透過色度（ハンターのクロマティックネス指数a、b）

実施例1～6及び比較例1～6において、測定対象物の透光部を小片に切り出すか、同じ構成の小片サンプルを作製し、（株）日立製作所製分光光度計（U-3400）の反射積分球（光線入射角度6°）の入射口にサンプルを固定し、300～800nmにおける測定対象物の全光線透過率を測定した。ここで求めた全光線透過率からJIS R3106に従ってT_{vis}を、JIS Z8722、JIS Z8730に従って透過色度（C光源）を計算した。

【0118】5) 光学フィルターの近赤外線透過率（T_{850nm}、T_{950nm}）

実施例1～6及び比較例1～6において、測定対象物の透光部を小片に切り出すか、同じ構成の小片サンプルを作製し、（株）日立製作所製分光光度計（U-3400）により850nm、950nmの近赤外線透過率T_{850nm}、T_{950nm}（平行光線測定）を測定した。

【0119】6) 光学フィルターの可視光線反射率（R_{vis}）

実施例1～6及び比較例1～6において、測定対象物の透光部を小片に切り出すか、同じ構成の小片サンプルを作製し、反射積分球（光線入射角度6°）を用いて

（株）日立製作所製分光光度計（U-3400）により300～800nmにおける測定対象物両面の全光線反射率を測定した。ここで求めた反射率からJIS R3106に従ってR_{vis}を計算した。

【0120】7）光学フィルターの画像特性

実施例1～6及び比較例1～6の光学フィルターを42型プラズマディスプレイの前面に装着し、輝度、色調、10コントラスト、視認性を、良：○、やや良（やや劣る）：△、不良：×で判断した。×が一つ以上あると光学フィルターとして不適である。装着は、実施例1～3及び比較例1～4においては、電極形成面を人側として*

表1

	面抵抗 (Ω/\square)	透明導電層 の透過色度		色度補正層 の透過色度		光学フィルター				
		a	b	a	b	透過色度		T _{vis} (%)	T _{850nm} (%)	T _{950nm} (%)
						a	b			
実施例1	0.85	-10.1	6.4	7.6	-5.6	-3.2	1.3	44	0.2	0.0
比較例1				3.8	-0.9	-6.9	6.0	49	0.2	0.0
比較例2	0.80	-18.2	18.0	10.2	-13.5	-8.7	5.6	38	0.0	0.0
実施例2	1.2	-9.7	3.8	7.6	-5.6	-3.2	-1.0	53	0.8	0.1
比較例3				-	-	-10.5	4.4	62	0.7	0.1
実施例3	2.2	-7.7	5.9	6.7	-4.6	-1.9	1.8	65	6.5	2.2
比較例4				-	-	-7.9	6.1	73	6.7	2.2
実施例4	2.7	-4.7	5.5	6.2	-5.7	-1.4	1.0	57	10.7	4.4
比較例5				-	-	-5.1	6.3	63	11.0	4.6
実施例5	2.6	-9.1	4.7	5.6	-5.5	-4.5	0.7	60	9.7	5.0
比較例6				-	-	-9.9	5.8	68	9.8	5.1
実施例6	3.7	-4.5	0.5	1.7	-3.8	-4.0	-1.4	72	13.8	14.5

【0122】表1から明らかなように、実施例1～6及び比較例1～6は、面抵抗が低いほど、a値が小さく、緑色になる傾向がある。また、実施例4及び比較例5においては、銀-パラジウム合金薄膜を使用しているが、比較的a値が大きく、透過色は銀-パラジウム合金を用いることによってグレー色に近づくことが判る。さらにまた、実施例5及び比較例6においては、銀-金薄膜を使用しているが、比較的a値が小さく、透過色は緑色味が強くなることが判る。実施例1～5においては、適度の透過色度を有する色度補正層によって、本発明の光学フィルターの好適な色度である、aが-8～2、bが-8～5に調色されている。実施例6においては、透明導電層の透過色度から見ても調色は必要ないが、より好適な色調とするために、色度補正層による調色を行った。

*プラズマディスプレイパネル画面から2mm離して平行に設置し、実施例4及び6及び比較例5においては、電極形成面をプラズマディスプレイパネル側とし、光学フィルターの透光部をプラズマディスプレイパネル画面に密着させて設置し、実施例5及び比較例6においては、電極形成面をプラズマディスプレイパネル側とし、電極形成面を人側としてプラズマディスプレイパネル画面から2mm離して平行に設置した。視認性は、外光反射や、実施例4及び6及び比較例5においては、ニュートンリングによる画像の視認性の低下の有無を判断した。以上の結果を表1及び表2に掲げる。

【0121】

【表1】

また、実施例6では、色度補正層である色素フィルム中に、透明導電層による近赤外線カット能を補填する為に、緑味が強い近赤外線吸収剤を入れている。従って、色度補正層の透過色は添加する色素の量の割に赤色味が少ないa値が小さなものとなっている。比較例1は調色が不十分であり、比較例2は、透明導電層の選択で適切でないために、非常に濃い色度補正層を用いても好適な透過色にならないだけでなく、可視光線透過率の非常に低いものとなっている。比較例3～6は、色度補正層による調色を行わないために、光学フィルターの透過色が不適なものとなっている。

【0123】

【表2】

表2

	光学フィルターの R _{vis} (%)	光学フィルターの画像特性			
		輝度	色調	コントラスト	視認性
実施例1	3.4	△	○	○	△
比較例1	3.3	△	×	○	△
比較例2	4.3	×	×	△	×
実施例2	3.3	△	○	○	△
比較例3	3.0	○	×	×	△
実施例3	2.7	○	○	○	○
比較例4	2.8	○	×	△	○
実施例4	4.1	△	○	○	△
比較例5	3.9	○	×	△	△
実施例5	2.5	○	○	○	○
比較例6	2.5	○	×	×	○
実施例6	3.0	○	○	△	○

【0124】表1、表2から明らかなように、比較例1は可視光線透過率が低いためにコントラストは良いが、色調が悪い。比較例2は緑色味が強くても可視光線透過率が低いためにコントラストがやや良いが、低いために輝度が低下しすぎ、且つ色調が悪い。比較例3は、色調が悪く、緑色味があるためにコントラストが劣る。比較例4は、色調が悪い上に透過率が比較的高いためコントラストがやや劣る。比較例5は、色調が劣る。比較例6は、色調が悪く、緑色味が強いためにコントラストが劣る。実施例1～6は、好適な透過色度を有するために、色調に優れているが、実施例1～2及び4では、光学フィルターの可視光線透過率が比較的低いために輝度がやや劣る。実施例6では、比較的可視光線透過率が高いために、コントラストがやや劣っている。

【0125】また、視認性であるが、実施例3、5及び比較例4、6では、可視光線反射率が低く、視認性が良い。実施例1～2及び比較例1、3は、比較的可視光線反射率が高いが、視認性はやや良い。実施例4は及び比較例5は、可視光線反射率が高いがアンチグレア層による防眩効果により、視認性がやや良く、また、アンチニュートンリング層によりディスプレイ画面に密着させてもニュートンリングが発生していなかった。実施例6は、透明導電層の反射が比較的高かったが、反射防止フィルムと反射防止防眩フィルムによる防眩効果と反射防止効果によって視認性が良い。また、反射防止防眩フィルムがアンチニュートンリング性を有している為、ディスプレイ画面に密着させてもニュートンリングが発生していなかった。比較例2は透明導電層の反射が高く、光学フィルターの可視光線反射率が高く、外部の蛍光灯等の映り込みが強いために、視認性に劣る。さらにまた、本発明の光学フィルターは、機能性透明層に各機能を持

たせることによって、透明導電層の耐候性・耐環境性及び／または耐擦傷性に優れ、また、耐擦傷性及び／または防汚性及び／または帯電防止性に優れていた。

【0126】

【発明の効果】以上のごとく、本発明によれば、プラズマディスプレイの輝度・色調・コントラスト・視認性を損なわない又は向上させる、優れた色調・可視光線透過率・可視光線反射率及び／または防眩性及び／またはアンチニュートンリング性を有し、また、プラズマディスプレイから発する強度の電磁波を遮蔽でき、周辺電子機器の誤動作を誘発する近赤外線のカット能を有する、耐候性・耐環境性、帯電防止性、耐擦傷性、防汚性に優れた光学フィルターを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のディスプレイ用フィルターの一例を示す平面図である。

【図2】本発明のディスプレイ用フィルターの一例（構成1）とその装着状態を示す断面図である。

【図3】本発明のディスプレイ用フィルターの一例（構成2）とその装着状態を示す断面図である。

【図4】本発明のディスプレイ用フィルターの一例（構成3）とその装着状態を示す断面図である。

【図5】本発明のディスプレイ用フィルターの一例（構成4）とその装着状態を示す断面図である。

【図6】本発明における透明導電層の一例（実施例1）を示す断面図である。

【符号の説明】

00 ディスプレイ画面

01 光学フィルターの透光部

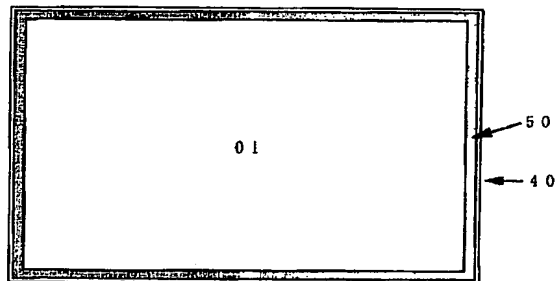
10 透明導電層

50 11 高屈折率透明薄膜層

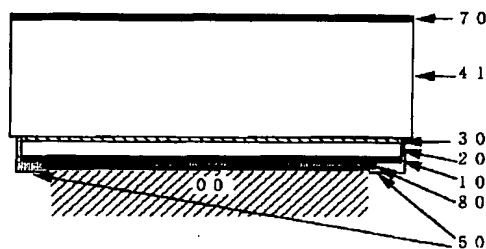
- 12 銀又は銀を含む合金の薄膜層
- 20 透明基体 (A)
- 21 色素を含有する透明基体 (A) (色度補正層)
- 30 粘着材 (E)
- 31 色素を含有する粘着材 (E) (色度補正層)
- 40 透明支持体 (D)
- 41 色素を含有する透明支持体 (D) (色度補正層)
- 50 電極
- 60 反射防止性、ハードコート性、ガスバリア性、防汚性を有する機能性透明層 (F)
- 61 防汚性を有する反射防止膜
- 62 ハードコート膜
- 63 62、61が形成される透明な基材
- 70 アンチグレア層 (防眩性、ハードコート性を有する機能性透明層 (F))
- 80 アンチニュートンリング層 (防眩性、アンチニュートンリング性、ハードコート性を有する機能性透明層 (F))

*

【図1】

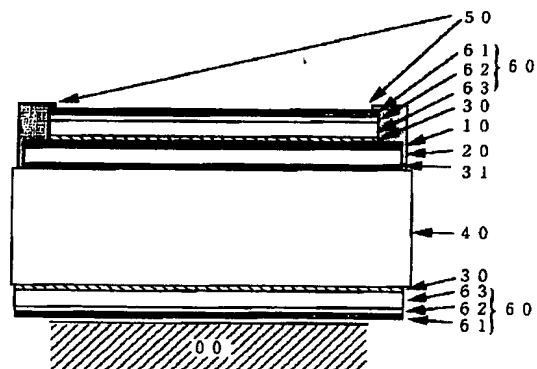


【図3】

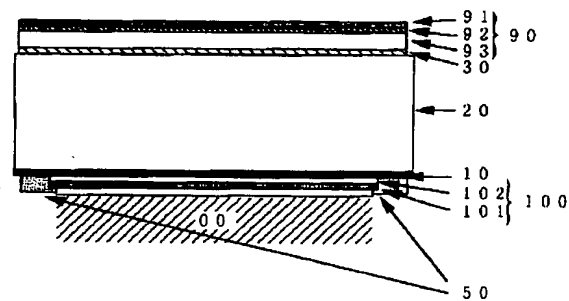


- * 90 色度補正層である反射防止性、ハードコート性、帯電防止性、防汚性を有する機能性透明層 (F)
- 91 帯電防止性、防汚性を有する反射防止膜
- 92 色素を含有するハードコート膜
- 100 反射防止性、ハードコート性、ガスバリア性を有する機能性透明層 (F)
- 101 ハードコート膜
- 102 反射防止膜
- 110 反射防止膜 (反射防止性を有する機能性透明層 (F))
- 120 反射防止防眩性、ハードコート性、帯電防止性、アンチニュートンリング性を有する機能性透明層 (F)
- 121 反射防止膜
- 122 帯電防止性、防眩性、アンチニュートンリング性を有するハードコート膜
- 123 122、121が形成される透明な基材

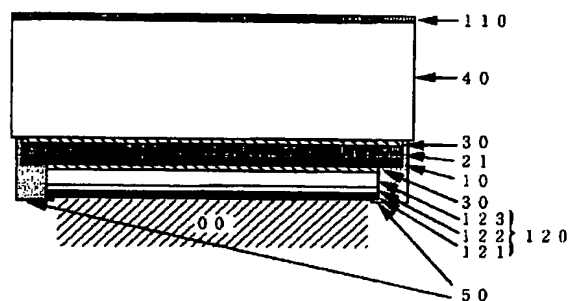
【図2】



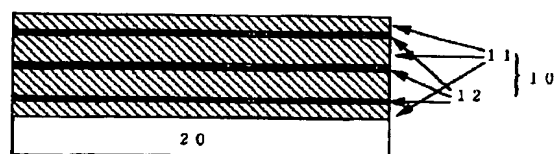
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 福田 伸
神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井
化学株式会社内

F ターム(参考) 2H048 CA04 CA05 CA09 CA12 CA19
CA25
4F100 AA33 AB24C AB31C AK42
BA02 BA04 BA10A BA10D
BA11 GB90 JD02E JD08
JD10 JG01A JG03E JK12E
JK14 JL06E JL09 JL10B
JL13E JM02B JM02C JN01A
JN01B JN01D JN01E JN06E
JN18B JN18D JN30E YY00A
5G307 FA01 FA02 FB02 FC08 FC09
FC10